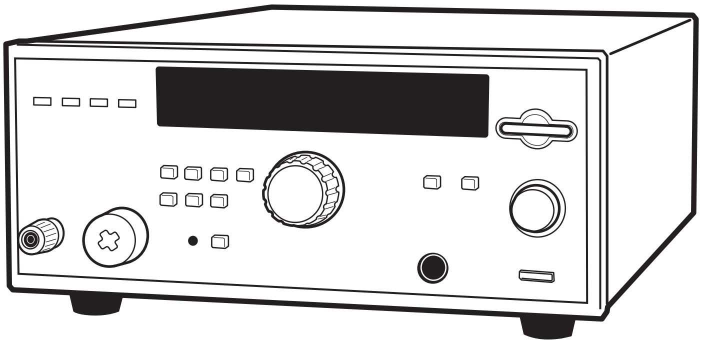
Part No. Z1-AB0-080, IB010863
Oct. 2007

取扱説明書

耐電圧試験器

TOS8040



危険

本器は高電圧を発生します!

○ 操作を誤ると重大な事故の危険があります。
○ 事故防止のため、必ずこの取扱説明書の「安全に試験するために」をお読みください。
○ この取扱説明書は、作業者がいつでも読めるように本器の近くに備えてください。

KIKUSUI

- 保　証 -

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能は規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より 1 年間に発生した故障については、無償で修理いたします。

但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用およびご使用上の不注意による故障、損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

This warranty is valid only in Japan.

取扱説明書について

ご使用の前に本書をよくお読みの上、正しくお使いください。お読みになったあとは、いつでも見られるように必ず保管してください。また製品を移動する際は、必ず本書を添付してください。

本書に乱丁、落丁などの不備がありましたら、お取り替えいたします。また、本書を紛失または汚損した場合は、新しい取扱説明書を有償でご提供いたします。どちらの場合もお買い上げ元または当社営業所にご依頼ください。その際は、表紙に記載されている「Part No.」をお知らせください。

本書の内容に関しては万全を期して作成いたしましたが、万一不審な点や誤り、記載漏れなどありましたら、当社営業所にご連絡ください。

輸出について

特定の役務または貨物の輸出は、外国為替法および外国貿易管理法の政令／省令で規制されており、当社製品もこの規制が適用されます。

政令に非該当の場合でもその旨の書類を税関に提出する必要があり、該当の場合は経済産業省で輸出許可を取得し、その許可書を税関に提出する必要があります。当社製品を輸出する場合は、事前にお買い上げ元または当社営業所にご確認ください。

取扱説明書の一部または全部の転載、複写は著作権者の許諾が必要です。

製品の仕様ならびに取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。

Copyright© 2006-2007　菊水電子工業株式会社

開封時は試験できません

着荷開封時の状態で本器の電源を投入すると、インターロック機能が働き、このままでは試験することができません。
45 ページの「6.2 INTERLOCK 端子を使用する」を参照し、インターロック機能を利用して本器を動作させてください。

■ 本書について

本書は耐電圧試験器 TOS8040 の取扱説明書です。

適用する製品のファームウェアバージョン

本書は

　　バージョン `1.0x`

のファームウェアを搭載した製品に適用します。

ファームウェアのバージョンは POWER スイッチの投入時に TEST TIME 表示器に表示されます。詳しくは、32 ページの「5.1 POWER スイッチの投入」を参照してください。

製品についてのお問い合わせの際は、このバージョン番号と後面パネルに貼られた製造番号をお知らせください。

作業管理者へのお願い

・作業者が日本語を理解できない場合は、取扱説明書を適切な言語に翻訳してください。
・作業者には、必ずこの取扱説明書の内容を理解させてから、作業にあたらせてください。
・この取扱説明書は作業者がいつでも読めるように、本器の近くに備えてください。

危険な操作

次の操作は感電し、人命にもかかわる重大な事故となることがあります。

- 出力を出したまま、出力端子に触れると感電します。
- 出力を出したまま、出力端子に接続しているテストリードに触れると感電します。
- 出力を出したまま、被試験物に触れると感電します。
- 出力を出したまま、出力端子と電気的に接続されているところに触れると感電します。

次の操作は、感電する可能性があり、感電した場合人命にもかかわる重大な事故となることがあります。

- 本器の大地アースを取らずに操作を行うと感電する可能性があります。
- 電気作業用のゴム手袋を使わないで操作を行うと感電する可能性があります。
- 出力を出したまま、出力端子に電気的に接続されている部分に近寄ると感電する可能性があります。

⚠ 安全記号について

製品を安全にご使用いただくため、また安全な状態に保つために取扱説明書および製品本体には、次の記号を表示しています。記号の意味をご理解いただき、各項目をお守りください。
(製品によっては使用されていない記号もあります。)

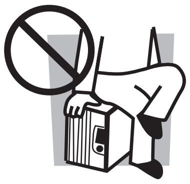
または	1000 V 以上の高電圧を取り扱う箇所を示します。 不用意に触れると、感電し死亡または重傷を負う恐れがあります。触れる必要がある場合は、安全を確保してから作業してください。
危険 DANGER	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う危険が切迫して生じることが想定される内容を示します。
⚠ 警告 WARNING	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または傷害を負う可能性が想定される内容を示します。
⚠ 注意 CAUTION	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、物的損害のみの発生が想定される内容を示します。
	禁止する行為を示します。
	危険・警告・注意個所または内容を知らせるための記号です。 本製品上にこのマークが表示されている場合は、本取扱説明書の該当箇所を参照してください。
	保護導体端子を示します。
	シャシ（フレーム）端子を示します。
	オン（電源）を示します。
	オフ（電源）を示します。
	ラッチ付き押しボタンスイッチの押されている状態を示します。
	ラッチ付き押しボタンスイッチの出ている状態を示します。

⚠ ご使用上の注意

火災・感電・その他の事故・故障を防止するための注意事項です。内容をご理解いただき、必ずお守りください。
本書で指定していない方法による使用は、本製品が備えている保護機能を損なうことがあります。

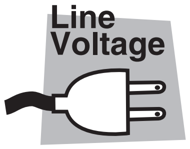
使用者

・ 本製品は、電気的知識（工業高校の電気系の学科卒業程度）を有する方が取扱説明書の内容を理解し、安全を確認した上でご使用ください。
・ 電気的知識の無い方が使用される場合は、人身事故につながる可能性がありますので、必ず電気的知識を有する方の監督のもとでご使用ください。



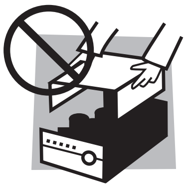
用　途

・ 製品本来の用途以外にご使用にならないでください。
・ 本製品は一般家庭・消費者向けに設計、製造された製品ではありません。



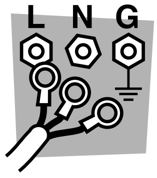
入力電源

・ 必ず本製品の入力定格に合った電源へ接続してください。
・ 入力電源の供給には、付属の電源コードをご使用ください。
・ 本製品は IEC 規格過電圧カテゴリ II の機器（固定設備から供給されるエネルギー消費型機器）として設計されています。



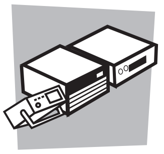
カバー

・ 機器内部には、身体に危険を及ぼす箇所があります。外面カバーは、取り外さないでください。



接　地

・ 本製品は IEC 規格 Safety Class I の機器（保護導体端子を備えた機器）です。感電防止のため本製品の保護導体端子を、電気設備技術基準 D 種接地工事が施されている大地アースへ、必ず接地してください。



設　置

・ 本製品は屋内使用で安全であるように設計されています。必ず屋内で使用してください。
・ 本製品を設置する際は、本取扱説明書記載の「2.2 設置場所の注意」をお守りください。

移　動

・ POWER スイッチをオフにし、配線ケーブル類をすべて外してから移動してください。
・ 本製品の質量は 20 kg を超えます。必ず二人以上で移動してください。製品の質量は、製品の後面または取扱説明書の仕様欄に表示されています。
・ 製品を移動する際は、必ず取扱説明書も添付してください。

操　作

・ ご使用の前には、電源コードなどの外観に異常がないかご確認ください。確認の際は、必ず電源プラグをコンセントから抜いてください。
・ 本製品の故障または異常を確認したら、ただちに使用を中止し、電源プラグをコンセントから抜いてください。また、修理が終わるまで誤って使用されることがないようにしてください。
・ 本製品を分解・改造しないでください。改造の必要がある場合は、お買い上げ元または当社営業所へご相談ください。

保守・点検

・ 感電事故を防止するため保守・点検を行う前には、必ず電源プラグをコンセントから抜いてください。
・ 保守・点検の際、外面カバーは取り外さないでください。
・ 製品の性能、安全性を維持するため定期的な保守、点検、クリーニング、校正をお勧めします。

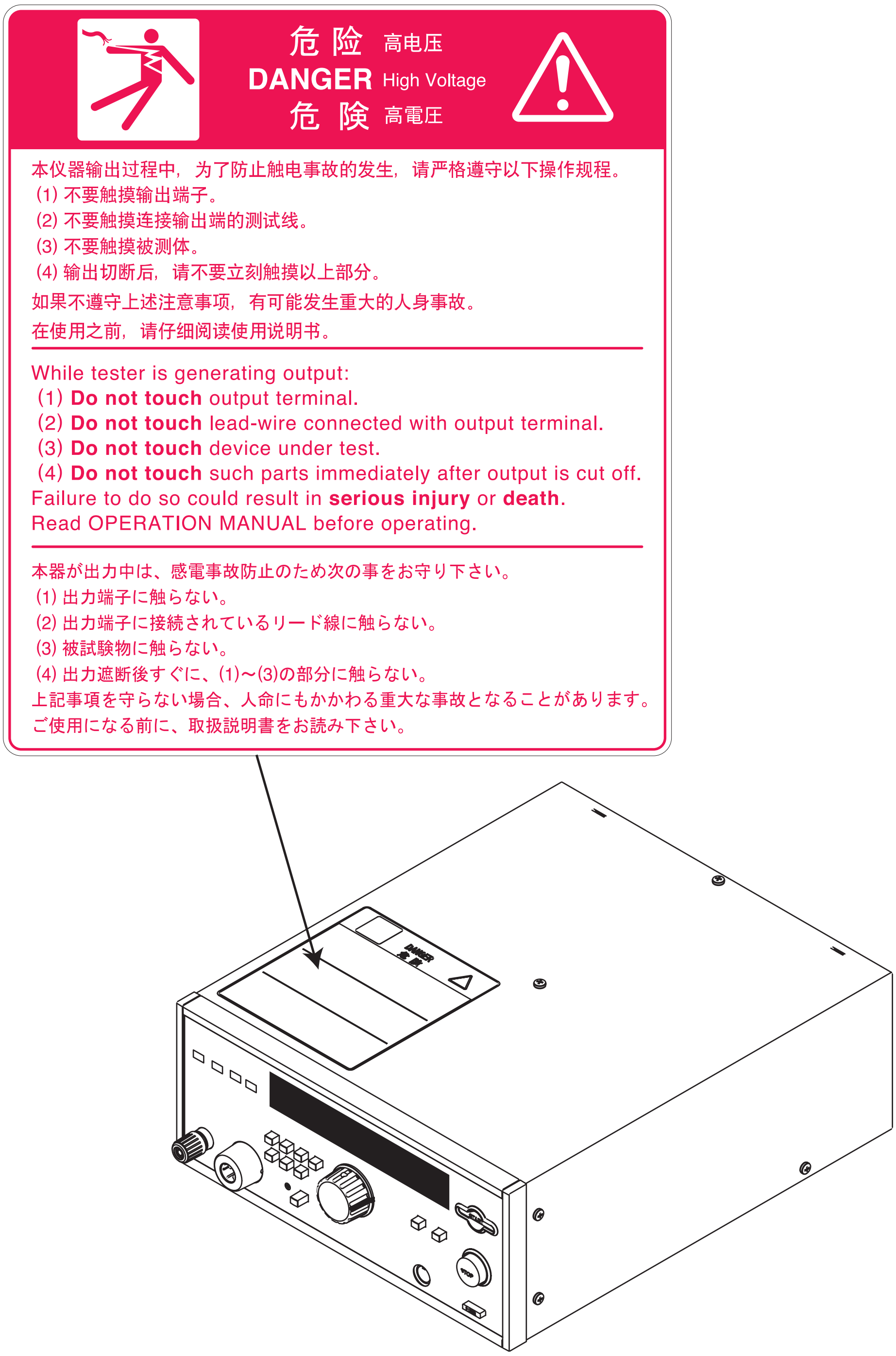
調整・修理

・ 本製品の内部調整や修理は、当社のサービス技術者が行います。調整や修理が必要な場合は、お買い上げ元または当社営業所へご依頼ください。

ご使用上の注意（つづき）

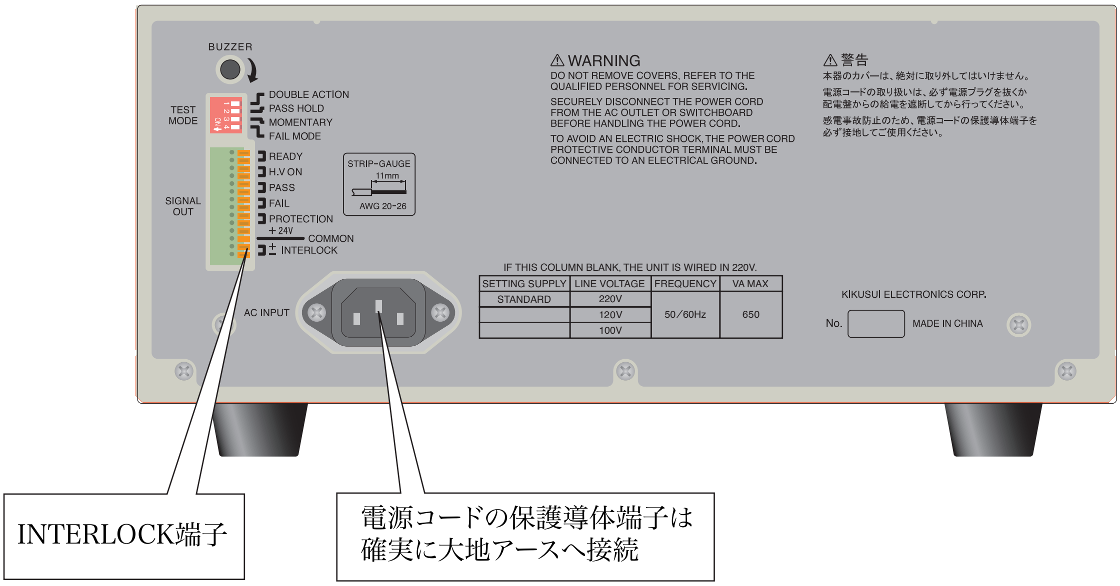
ラベル

・本製品には安全上重要な内容が書かれたラベルが貼り付けられています。このラベルが損傷、消滅した場合は、新しいラベルに貼り替えてください。新しいラベルが必要な場合は、お買い上げ元または当社営業所へご依頼ください。



前面パネル・後面パネル

・ 本製品をご使用の際は、必ず第 3 章「安全に試験するために」をお読みください。



インターロック機能

・ 本製品をご使用の際は、使用者の安全を確保するインターロック機能を利用してください。詳しくは、45 ページの「6.2 INTERLOCK 端子を使用する」を参照してください。

取扱説明書の構成

本書は以下のように構成されています。各章の概要を説明します。

第１章　概説

この章では、製品の概要と特徴、オプションを説明しています。

第２章　設置と使用準備

この章では、製品の開梱から実際に製品を使用する前までを説明しています。

第３章　安全に試験するために

この章では、安全に試験するために必ず守っていただきたい事柄について記載しています。

第４章　各部の名称と機能

この章では、スイッチ、端子などの各部の名称と機能について説明します。

第５章　パネルからの操作

この章では、試験の操作手順について説明します。

第６章　リモートコントロール

この章では、REMOTE コネクタを使用して本器を外部からコントロールする方法と INTERLOCK 端子の使い方について説明しています。

第７章　状態信号出力

この章では、状態信号出力（SIGNAL OUT）について説明しています。

第８章　特殊テストモード

この章では、特殊テストモードについて説明しています。

第９章　保守・校正

この章では、本器の保守・校正について説明します。長期間にわたり初期性能を保つためには、定期的に点検および校正を行ってください。

第10章　仕様

この章では、本器の電気的、機械的仕様について記載しています。

付録

付録では、電流検出下限基準値、およびゼロ投入スイッチについて説明しています。

目次

開封時は試験できません -1
作業管理者へのお願い -2
危険な操作 -2
安全記号について -3
ご使用上の注意 -4

第 1 章　概説

1.1　製品の概要 - 12
1.2　特徴- 12
1.3　オプション - 14

第 2 章　設置と使用準備

2.1　開梱時の点検- 16
2.2　設置場所の注意 - 17
2.3　移動時の注意- 18
2.4　電源コードの接続- 18
2.5　接地- 20

第 3 章　安全に試験するために

3.1　始業点検- 21
3.2　試験前の準備- 21
3.2.1 テストリードの点検 - 21
3.2.2 ゴム手袋の装着 - 21
3.3　作業中の注意- 22
3.3.1 テストリードの接続 - 22
3.3.2 高電圧出力時 - 24
3.3.3 出力遮断後の安全確認 - 25
3.4　作業を中断するとき - 26
3.5　非常時の処置- 26
3.6　故障時は使用中止- 27

第 4 章　各部の名称と機能

4.1　前面パネル - 28
4.2　後面パネル - 31

第 5 章　パネルからの操作

5.1　POWER スイッチの投入 - 32
5.2　本器の状態と表示- 33

5.2.1 5 つの状態 - - - 34
5.2.2 保護機能の作動要因 - - - 35
5.3 試験の手順 - - - 36
5.3.1 試験の設定項目 - - - 36
5.3.2 被試験物の接続 - - - 40
5.3.3 試験の開始と判定 - - - 40

第 6 章　リモートコントロール

6.1 REMOTE コネクタを使用する - - - 41
6.1.1 オプションによるリモートコントロール - - - 41
6.1.2 制御機器によるリモートコントロール - - - 42
6.2 INTERLOCK 端子を使用する - - - 45

第 7 章　状態信号出力

7.1 5 つの信号出力 - - - 46
7.2 SIGNAL OUT 端子を使用する - - - 47
7.2.1 端子の説明 - - - 47
7.2.2 信号の利用例 - - - 48

第 8 章　特殊テストモード

8.1 4 つのモード - - - 49
8.1.1 DOUBLE ACTION - - - 49
8.1.2 PASS HOLD - - - 50
8.1.3 MOMENTARY - - - 50
8.1.4 FAIL MODE - - - 51

第 9 章　保守・校正

9.1 クリーニング - - - 52
9.2 点検 - - - 52
9.3 校正 - - - 52

第 10 章　仕様

10.1 基本性能 - - - 53
10.2 その他の機能 - - - 55
10.3 一般仕様 - - - 55
10.4 外形図 - - - 56

付録

A.1 電流検出下限基準値の設定 - - - 57
A.2 ゼロ投入スイッチによる波形改善 - - - 59

索引 60

第 1 章　概説

この章では、製品の概要と特徴、オプションを説明しています。

1.1　製品の概要

本器は、最大出力 4 kV/100 mA の耐電圧試験器で、JIS ならびに UL、CSA、BS その他各種規格に基づく電子機器、電子部品の耐電圧（絶縁耐力）試験を行なうことができます。

⚠ 警告

・ 作業管理者ならびに使用者へのお願い
本器には、使用者の安全をはかるべく配慮が多々なされておりますが、本器使用中は、被試験物に高電圧が印加されるため、被試験物やテストリード、プローブ、出力端子周辺等に不用意に触れると感電の危険があります。
本器および被試験物周辺には、柵を設けて人が近づけないようにするなどの安全対策を十分に施し、安全の維持、管理の徹底をお願い致します。

1.2　特徴

■ 4 kV/100 mA の AC 耐電圧試験

高電圧電源部に 500 VA の高電圧トランスを搭載し、最大出力 4 kV/100 mA（最大 10 分間）までの試験が可能です。また、試験電圧が 1 kV 以上の場合、IEC 規格の要求事項（短絡電流 200 mA 以上*）に適合します。

* 過電流検出による出力遮断のため、連続出力は不可。

■ 0.5 s ～ 99 s の試験時間（× 0.1 / × 1 レンジ）

試験時間は 0.5 s ～ 99 s が設定可能で、特に 0.5 s ～ 9.9 s（× 0.1 レンジ）の間は 0.1 s の分解能で設定できます。

■ ウインドウコンパレータによる PASS － FAIL 判定

試験結果はウインドウコンパレータによって判定されます。ウインドウコンパレータは、測定値が上限基準値と下限基準値の間にあるときは PASS、それ以外のときは FAIL と判定します。

あらかじめ設定された上限基準値より大きな漏れ電流を検出した場合はもちろん、下限基準値（上限基準値の 1/2 まで連続可変）以下の電流しか検出しなかった場合にも、FAIL 判定を出すことが可能です。このことにより、限度はありますが、テストリードの断線、接触不良まで含めた試験結果の PASS － FAIL 判定が実行できます。

■ 保護機能の作動要因をコード番号で表示

保護機能が作動したときにその要因を電圧計を使ってコード番号で表示します。コード番号は試験条件の設定に矛盾があるときにも表示されますので、表示されたコード番号からすぐに設定を修正できます。

■ リモートコントロール

オプションのリモートコントロールボックスやテストプローブにより、外部から試験の開始、中断が可能になります。

■ 状態信号出力

READY 信号／ H.V ON 信号／ PASS 信号／ FAIL信号／ PROTECTION 信号の出力端子を装備していますので、外部から試験器の状態をモニタできます。

リモートコントロール機能と共に利用することにより、試験の自動化・省力化を大幅に推進できます。

■ ノイズ対策を施したシーケンス回路

シーケンス回路は、ノイズによる誤動作が無いよう徹底したノイズ対策が施され高い信頼性を得ています。

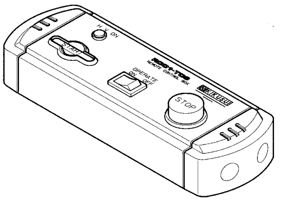
1.3 オプション

リモートコントロールボックス

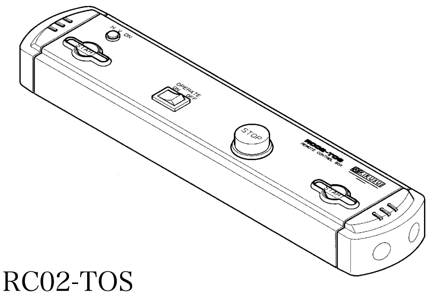
当社の耐電圧試験器および絶縁抵抗試験器の REMOTE コネクタに接続することによって、外部から試験の開始、中断が可能になります。

RC01-TOS は START スイッチが 1 個ですが、RC02-TOS は START スイッチが 2 個あります。2 個の START スイッチを両手で同時に押したときのみ試験が開始できます。

RC01-TOS/RC02-TOS 機能説明	
OPERATE スイッチ	このスイッチが ON のときのみ START スイッチが有効となります。OFF のときには強制ストップとなります。
START スイッチ	OPERATE スイッチが ON でかつ READY 状態のときにこのスイッチを押すと試験を開始できます。
STOP スイッチ	出力電圧の遮断もしくは FAIL 等の状態を解除するスイッチです。試験器の STOP スイッチと同一の機能を持っています。



RC01-TOS
200(W) × 70(H) × 39(D) mm



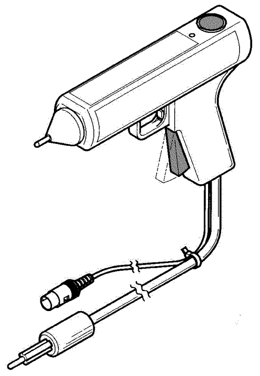
RC02-TOS
330(W) × 70(H) × 39(D) mm

高電圧テストプローブ

HP01A-TOS および HP02A-TOS は、当社の耐電圧試験器に接続して使用する試験電圧出力用のプローブです。

テストプローブのグリップのスライドレバーを握り、トリガを引き、かつもう片方の手でプローブ上部のスイッチを押さないと試験電圧が出力されない構造（両手操作）です。また、手を離せば強制的に STOP 信号を出力し、試験器の試験電圧を遮断します。

このように、不用意に試験電圧が出力されないよう考慮されたプローブです。



HP01A-TOS

形名	最大使用電圧	ケーブル長
HP01A-TOS	4 kVac (rms) 50 Hz/60 Hz 5 kVdc	約 1.8 m
HP02A-TOS		約 3.5 m

⚠ 警告

・ テストプローブを使用する場合、プローブから試験電圧を出力したまま被測定物に接続しないでください。また、プローブから試験電圧を出力したまま被測定物から接続を切らないでください。
プローブから高電圧を出力中にプローブと被試験物との接続を断続すると被試験物を破損することがあります。また、プローブと被試験物との接続を切断すると被試験物に電荷が残ってしまいたいへん危険です。
従って、必ずプローブを被試験物に接続後に試験を開始し、試験を終了するときにはプローブ上の発光ダイオードが消えていることを確認の上、被試験物からプローブを離してください。

注記

・ テストプローブを使用する場合、特殊テストモードの FAIL MODE を ON にしてください。
FAIL MODE を ON にすると、試験が FAIL 判定で終了したときにプローブから手を離しても FAIL 状態が解除されず、FAIL 判定を確実に認識できます。詳しくは、51 ページの「8.1.4 FAIL MODE」を参照してください。

高電圧テストリード

形名	最大使用電圧	ケーブル長	備考
TL01-TOS	5 kVac (rms) 50 Hz/60 Hz 5 kVdc	約 1.5 m	本器の付属品と同等品
TL02-TOS		約 3.0 m	

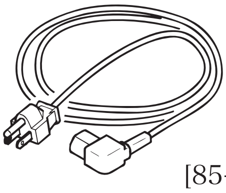
第２章　設置と使用準備

この章では、製品の開梱から実際に製品を使用する前までを説明しています。

2.1　開梱時の点検

製品がお手元に届きしだい付属品が正しく添付されているか、また輸送中に損傷を受けていないかをお確かめください。

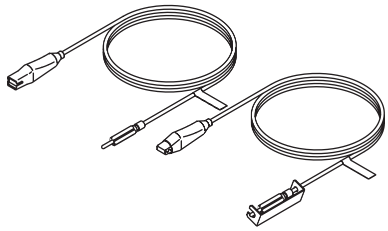
万一、損傷または不備がございましたら、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。



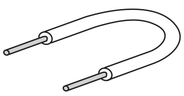
プラグ：NEMA5-15
（仕向先によって、
替わる場合があります。）

[85-AB-0006]

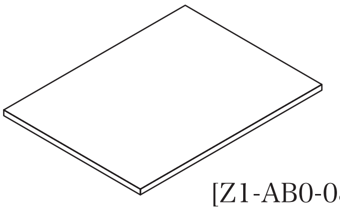
□ 電源コード（1本）



□高電圧テストリード（1組）
TL01C-TOS, 1.5 m



□ INTERLOCK端子ジャンパ（1個）



[Z1-AB0-080]

□取扱説明書（1冊）

図2-1　　付属品

注記	・ 梱包材は本製品を輸送する際に必要となりますので、保管しておかれることをお勧めします。

2.2　設置場所の注意

本製品は屋内において以下の条件を守って設置してください。

■ 可燃性雰囲気内で使用しないでください。

爆発や火災を引き起こす恐れがありますので、アルコールやシンナーなどの可燃物の近く、およびその雰囲気内では使用しないでください。

■ 高温になる場所、直射日光の当たる場所を避けてください。

発熱・暖房器具の近く、および温度が急に変化する場所に置かないでください。

動作温度範囲：0 ℃～ +40 ℃

保存温度範囲：-40 ℃～ +70 ℃

■ 湿度の高い場所を避けてください。

湯沸かし器、加湿器、水道の近くなど湿度の高い場所には置かないでください。

動作相対湿度範囲：20 %～ 80 %（結露なきこと）

保存相対湿度範囲：90 % 以下（結露なきこと）

動作相対湿度範囲内でも結露する場合があります。その場合には、完全に乾くまで本製品を使用しないでください。

■ 腐食性雰囲気内に置かないでください。

腐食性雰囲気内や硫酸ミストの多い環境に設置しないでください。製品内部の導体腐食やコネクタの接触不良などを引き起こし、誤動作や故障の原因となり、火災につながることがあります。

■ ほこりやちりの多い場所に置かないでください。

ほこりやちりの付着により感電や火災につながることがあります。

■ 風通しの悪い場所で使用しないでください。

本製品は自然空冷です。周囲に充分な空間を確保してください。

■ 本製品の上に物を載せないでください。

特に重たい物を載せると、故障の原因になります。

■ 傾いた場所や振動がある場所に置かないでください。

落ちたり、倒れたりして破損やけがの原因になります。

■ 周囲に強力な磁界や電界のある場所で使用しないでください。

誤作動により、感電や火災につながることがあります。

■ 周囲に感度の高い測定器や受信機がある場所で使用しないでください。

本製品から発生するノイズにより、機器が影響を受けることがあります。

3 kV 以上の試験電圧において、テストリードのクリップ間で相当量の広帯域 RF エッミションを生じるコロナ放電を発生することがあります。この影響を 最小限に抑えるため、ワニグチクリップどうしをなるべく離します。また、ワニグチクリップとテストリードを導体表面（特に鋭利な金属端）に近づけないでください。

■ 電源プラグの周囲には充分な空間を確保してください。

電源プラグの挿抜が困難になるようなコンセントに差し込んだり、その挿抜が困難になるようなものを置かないでください。

2.3　移動時の注意

本製品を設置場所まで移動する、または本製品を輸送する際には、次の点に注意してください。

■ POWER スイッチをオフにしてください。

POWER スイッチをオンにしたまま移動すると、感電や破損の原因になります。

■ 接続されているすべての配線を外してください。

ケーブル類を外さないで移動すると、断線や落下によるけがの原因になります。

■ 本製品を輸送する場合は、必ず専用の梱包材をご使用ください。

専用の梱包材を使用しないと、輸送中の振動や落下などによる破損の原因になります。

■ 移動するときには、必ず二人以上で移動してください。

■ 必ず本書を添付してください。

2.4　電源コードの接続

本製品は IEC 規格過電圧カテゴリ II の機器（固定設備から供給されるエネルギー消費型機器）として設計されています。

電源電圧の確認

電源コードを接続する前に、本器の電源電圧を確認します。

本器の公称入力定格は、後面パネルに表示されています。次のページの表に示したように LINE VOLTAGE 100V の左の枠にマーカが記入されている場合には、電源電圧は 100 V となります。

SETTING SUPPLY	LINE VOLTAGE	FREQUENCY	VA MAX
STANDARD	220V	50/60Hz	50
	120V		
●	100V		

この枠にマーカが記入されている場合、電源電圧は 100 V です。

⚠注意

・ 公称入力定格に対して本器が正常に使用できるための入力電圧範囲が規定されています。入力電圧範囲外では、動作不完全になるばかりでなく、故障の原因ともなりますので、適切な方法で供給電圧を規定の電圧範囲にしてお使いください。また、電源波形は正弦波で尖頭値が実効値の 1.3 倍以上 1.5 倍以下の波形にしてください。公称入力定格に対する入力電圧範囲は、55 ページの「一般仕様」を参照してください。

注記

・ 本器の最大定格出力（4 kV、100 mA）は公称入力定格において規定されています。入力電圧が公称入力定格に満たない場合、最大定格出力は保証されません。

本器は、500 VA の高電圧出力トランスを搭載しています。次の 2 つの場合、本器を接続している AC 電源ラインなどに、相当大きな電流（数十 A）が流れる場合があります。

・ 被試験物が FAILだった場合、本器が FAIL を検出するまでの 数十 ms
・ 試験を実行した瞬間

AC 電源ラインの容量、またそのラインに接続されている他の電子機器の消費電力などを考慮してください。

電源コードの接続

注記

・ 電源コードは AC 電源ラインから本製品を切り離す開放デバイスです。容易に手が届くコンセントへ接続してください。
・ 添付された電源コードを他の機器の電源コードに使用しないでください。

1. 供給する AC 電源が本製品の公称入力定格を満たしていることを確認します。
2. POWER スイッチをオフにします。
3. 後面パネルの AC INPUT コネクタに電源コードを接続します。
4. 電源コードのプラグをコンセントに差し込みます。

2.5　接地

本器は電源コードを、接地工事が施された 3 極電源コンセントに接続することによって接地されます。

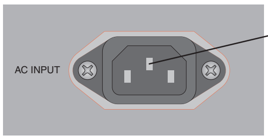


図 2-2　保護導体端子

⚠ 警告

・ 本製品は IEC 規格 Safety Class I の機器（保護導体端子を備えた機器）です。感電防止のため本製品の保護導体端子を、電気設備技術基準 D 種接地工事が施されている大地アースへ、必ず接地してください。

■ 接地は必須です。

本器を接地しないで使用し、大地や大地アースに接続されているコンベヤなどの周辺機器、または周辺の商用電源ライン * に誤って出力を短絡させると、本器の筐体が高電圧に充電され危険な状態になります。

しかし、本器が正しく接地されていれば、上記のように出力を周辺機器などを介して大地へ短絡しても､あるいは本器の LOW 端子と HIGH VOLTAGE 端子を短絡しても、本器は故障することはなく筐体が充電することもありません。

このように使用者の安全を確保するために、本器の接地は必須です。

解説

* 商用電源ラインとは、一般に本器の電源コードを差し込むコンセントにつながっているラインのことで、ここでは自家発電装置によるものも含みます。

第３章　安全に試験するために

この章では、安全に試験するために必ず守っていただきたい事柄について記載しています。

⚠警告　・ 本器は、試験中に最大で交流４ｋＶ以上の電圧を外部に供給しますので、取り扱いを誤れば人命にもかかわる事故が考えられます。万一の事故防止のため、この章に書かれた注意事項を厳守の上、常に細心の注意を払い安全を確認しながらお使いください。

3.1　始業点検

実際に試験を行う前に次の項目を点検してください。

項目	点検内容	参照
接地	設置工事が施された 3 極電源コンセントに電源コードが接続されているか。	20 ページ「2.5 接地」
高電圧テストリード	被覆に破れ、ヒビ、割れなどがないか。 断線していないか。	21 ページ「3.2.1 テストリードの点検」
表示器	全ての表示器が点灯するか。	32 ページ「5.1 POWER スイッチの投入」

3.2　試験前の準備

3.2.1　テストリードの点検

LOW 側テストリード（黒色）および HIGH VOLTAGE 側テストリード（赤色）の被覆に破れ、ヒビ、割れなどがないか点検します。

テスターを使ってテストリードが断線していないか点検します。

3.2.2　ゴム手袋の装着

⚠警告　・ 本器を使用の際は、 感電防止のため必ず電気作業用のゴム手袋を装着してください。

手袋の入手が困難な場合は当社営業所まで御相談ください。

3.3　作業中の注意

3.3.1　テストリードの接続

テストリードを接続するときは、つぎの手順を守って確実に接続してください。

1.　図 3-1 に示した 2 箇所の表示を確認します。

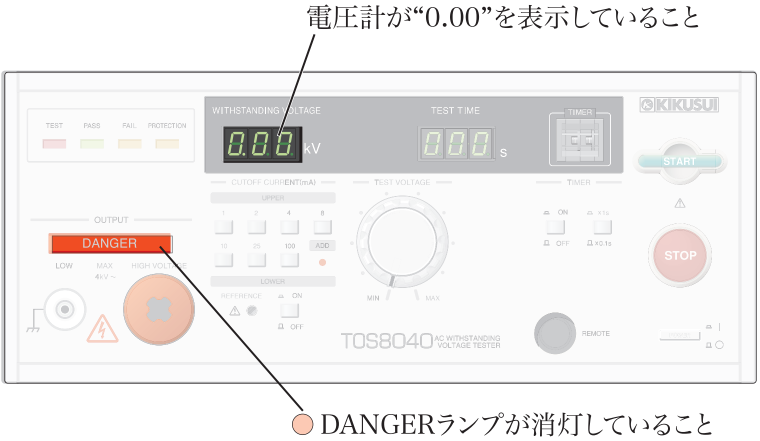


図 3-1　高電圧が出力されていないことの確認

2.　黒色のテストリードを LOW 端子へ挿入し、抜け防止のガードを図 3-2 のように取り付けます。

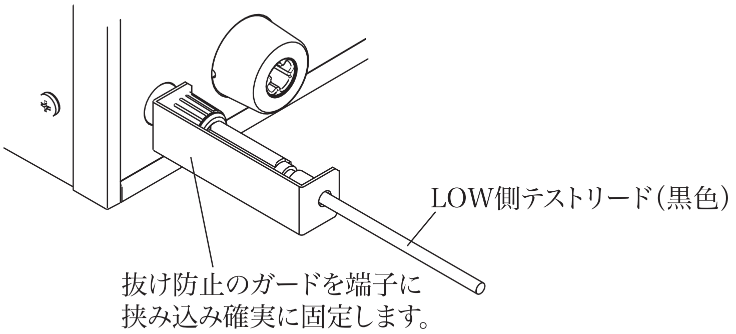


図 3-2　LOW 側テストリードの接続

3. 黒色のテストリードを被試験物へ接続します。

接続が不完全ですと被試験物全体が高電圧に充電されることがあり危険です。

4. 赤色のテストリードを被試験物へ接続します。

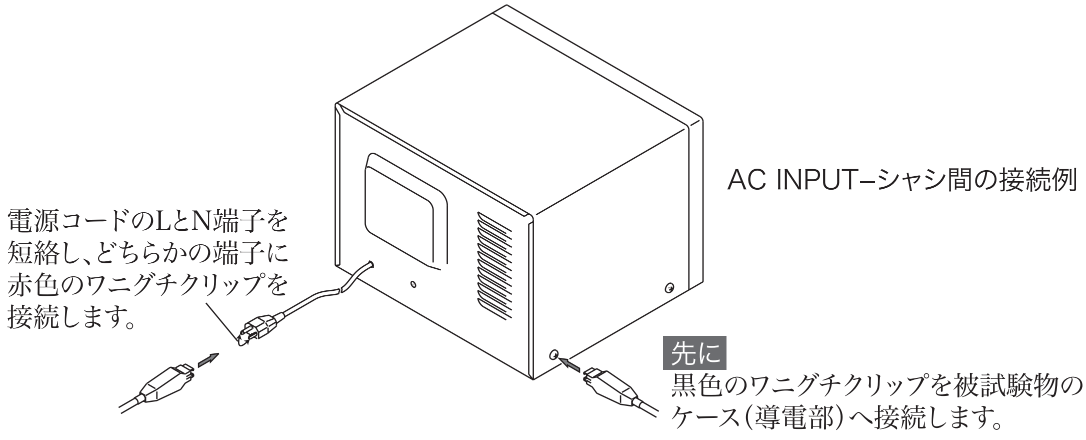


図 3-3　被試験物への接続例

5. 赤色のテストリードを HIGH VOLTAGE 端子へ挿入します。

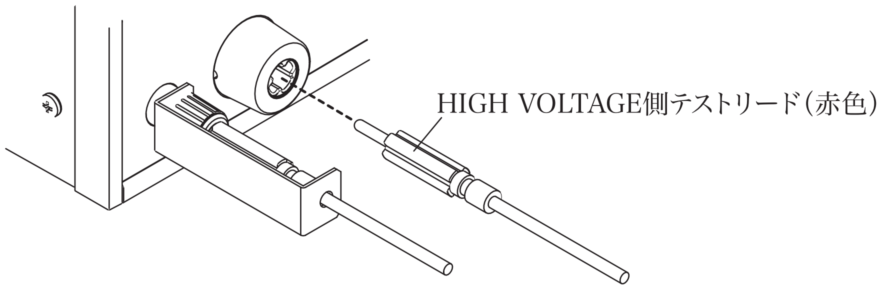


図 3-4　HIGH VOLTAGE 側テストリードの接続

■ 被試験物からテストリードを外すときは

最初に赤色のテストリードを HIGH VOLTAGE 端子から外します。

黒色のテストリードは LOW 端子から外す必要はありません。

3.3.2　高電圧出力時

試験実行中は TEST ランプが点灯します。このとき、DANGER ランプも点灯し、高電圧が出力されていることを喚起します。

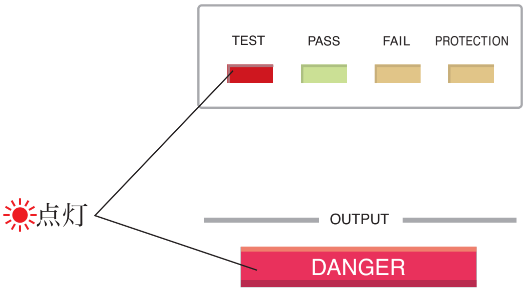


図 3-5　試験実行中

DANGER ランプが点灯しているときに

⚠ 警告

■ 被試験物、テストリード、テストプローブ、および出力端子周辺の高電圧充電部に触れないでください。

触れると感電します。

テストリードのワニグチクリップのビニール被覆は、絶縁耐力がありません。絶対に手を触れないでください。

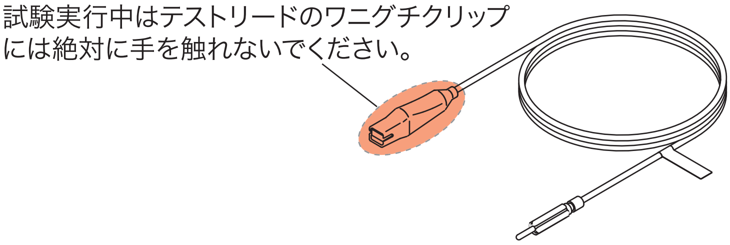


図 3-6　テストリード

■ 本器から離れないでください。

使用者は試験実行中に本器から離れないでください。本器から離れるときは必ず POWER スイッチをオフにしてください。

■ POWER スイッチをオフにしないでください。

非常の場合を除き、出力を出したまま POWER スイッチをオフしないでください。

3.3.3 出力遮断後の安全確認

■ 2 箇所の表示確認

配線のやり直しなどのために、被試験物、テストリード、テストプローブ、出力端子周辺などの高電圧充電部に触れる場合には､図 3-7 に示した 2 箇所の表示を確認し安全を確保します。

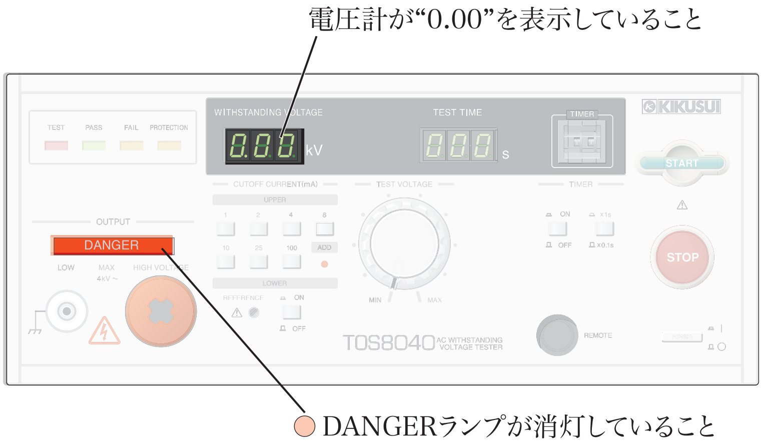


図 3-7　高電圧が出力されていないことの確認

■ 被試験物からテストリードを外すときは

最初に赤色のテストリードを HIGH VOLTAGE 端子から外します。

黒色のテストリードは LOW 端子から外す必要はありません。

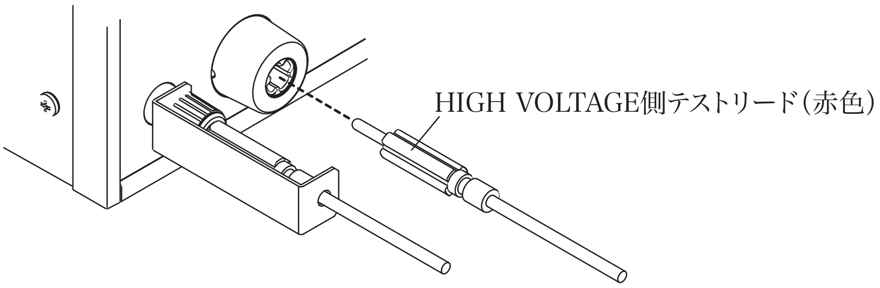


図 3-8　HIGH VOLTAGE 側テストリードを外す

3.4　作業を中断するとき

しばらく使用しないとき、あるいは使用者が本器から離れるときには、TEST VOLTAGE つまみを 反時計方向へ回し切り（MIN 位置）にし、POWER スイッチをオフにします。

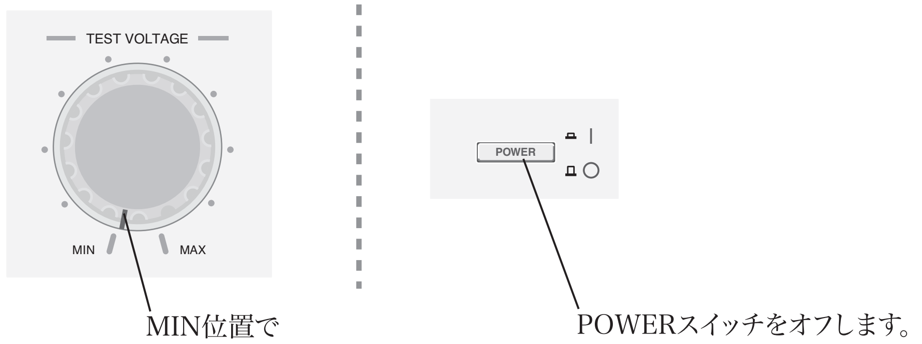


図 3-9　作業を中断するとき

3.5　非常時の処置

本器、または被試験物などの異常により、感電事故、被試験物の焼損など非常事態が生じた場合には、つぎの２つの操作を行ってください。どちらから先に行ってもかまいませんが、必ず両方の操作を行ってください。

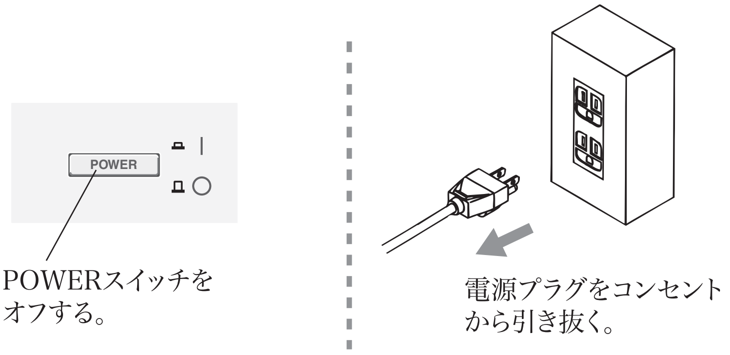


図 3-10 非常時の処置

3.6　故障時は使用中止

本器がつぎの状態になったときは、「高電圧出力を発生したまま、その出力を遮断できない」という大変危険な故障の可能性があります。すぐに POWER スイッチをオフし、電源プラグをコンセントから引き抜いて使用を中止してください。

1　STOP スイッチを押しても DANGER ランプが点灯を続けるとき。

2　DANGER ランプが点灯しないで電圧計に電圧が表示されているとき。

2 の状態は DANGER ランプの単純な故障も考えられますが、誤操作の原因となり、感電の危険を引き起します。すぐに使用を中止してください。

その他正常でない動作をしているときは、使用者の意思と無関係に高電圧が出力される可能性があります。すぐに使用を中止してください。

⚠ 警告

・　修理を依頼されるまで、他の人が使用できないように管理してください。

・　危険ですので修理は必ずお買い上げ元または当社営業所に依頼してください。

第 4 章　各部の名称と機能

この章では、スイッチ、端子などの各部の名称と機能について説明します。

4.1　前面パネル

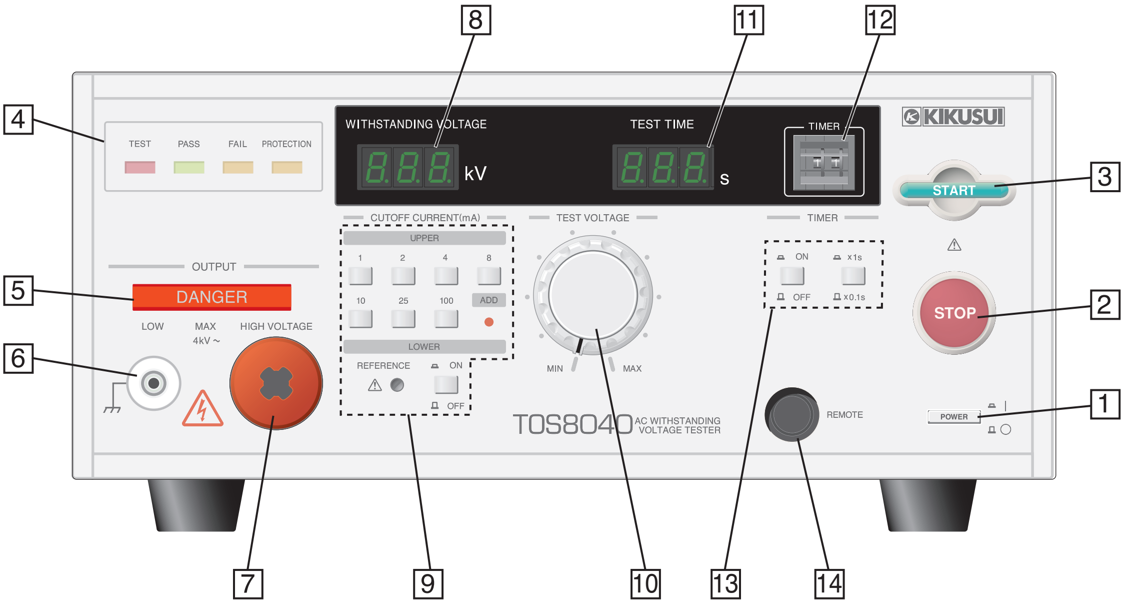


図 4-1　TOS8040 前面パネル

[1]　POWER スイッチ

電源をオン / オフするスイッチです。押した状態がオン（ | ）です。
POWER スイッチをオンする前に、32 ページの「5.1 POWER スイッチの投入」を参照してください。

[2]　STOP スイッチ

実行中の試験を中断します。

PASS 状態、FAIL状態、または PROTECTION 状態から READY 状態に移行します。本器の状態は、34 ページの「5.2.1 5 つの状態」に定義されています。

[3]　START スイッチ

READY 状態でこのスイッチを押すと、現在設定されている試験条件で試験が実行されます。

リモートコントロール時、このスイッチは機能しません。

[4] インジケータ

選択されている試験の種類および本器の状態を表示します。

詳しくは、33 ページの「5.2 本器の状態と表示」を参照してください。

TEST	試験実行中に点灯します。
PASS	試験結果が PASS 判定のときに約 200 ms 間 * のみ点灯します。 * 標準設定時
FAIL	試験結果が FAIL 判定のときに点灯します。
PROTECTION	保護機能が作動したときに点灯します。

[5] DANGER ランプ

高電圧が出力されているときに点灯します。

試験実行中はもちろんですが、試験の終了または中断後も出力端子に高電圧が残留している期間点灯します。

⚠ 警告 ・ 感電を避けるために、このランプが点灯中は、被試験物、テストリード、テストプローブ、および出力端子周辺などの高電圧充電部には絶対に触れないでください。

---

[6] LOW 端子

試験電圧出力用の低電圧側端子です。シャシとは直接接続されていますので、電源コードの保護導体端子を接地することによってこの端子も接地されます。

詳しくは、20 ページの「2.5 接地」を参照してください。

[7] HIGH VOLTAGE 端子

試験電圧出力用の高電圧側端子です。

[8] 電圧計

出力電圧を示す電圧計です。HIGH VOLTAGE 端子の電圧を表示します。

保護機能が作動し PROTECTION 状態になったときは、その要因を P01 から P12（7 種類）のコード番号で表示します。

[9] CUTOFF CURRENT（mA）

漏れ電流検出基準値を設定します。

UPPER	上限基準値を設定します。 1/2/4/8/10/25/100 mA の 7 レンジから選択でき、2 つ以上のスイッチを押すと設定値は押したレンジの代数和となります。このとき ADD ランプが点灯し、設定値が代数和であることを知らせます。 詳しくは、36 ページの「 電流検出上限基準値」を参照してください。
LOWER	下限判定を行うか否かを選択するスイッチと下限基準値設定用の可変抵抗器です。 下限基準値の設定範囲は、0 から設定されている上限基準値の 1/2 までです。時計方向へ回し切った状態で現在の上限基準値の 1/2 になります。 詳しくは、37 ページの「 電流検出下限基準値」を参照してください。

[10] TEST VOLTAGE つまみ

試験電圧を調整します。

MIN 位置より時計方向へ回すと出力電圧は上昇します。試験を行なわないときは、必ず反時計方向へ回し切り（MIN 位置）にしておいてください。

詳しくは、38 ページの「 試験電圧」を参照してください。

[11] TEST TIME 表示

試験時間を表示します。

タイマーを使用しない試験では試験開始からの経過時間を、タイマーを使用する試験では残り時間を表示します。

[12] TIMER

試験時間を設定するタイマーです。

詳しくは、38 ページの「 試験時間」を参照してください。

[13] TIMER スイッチ

タイマーを使用するか否かを選択します。

TIMER ON のときは、選択されている設定レンジ（× 0.1 / × 1）が有効になります。

[14] REMOTE コネクタ

外部から試験の開始または中断を可能にするためのコネクタです。

詳しくは、41 ページの「6.1 REMOTE コネクタを使用する」を参照してください。

4.2 後面パネル

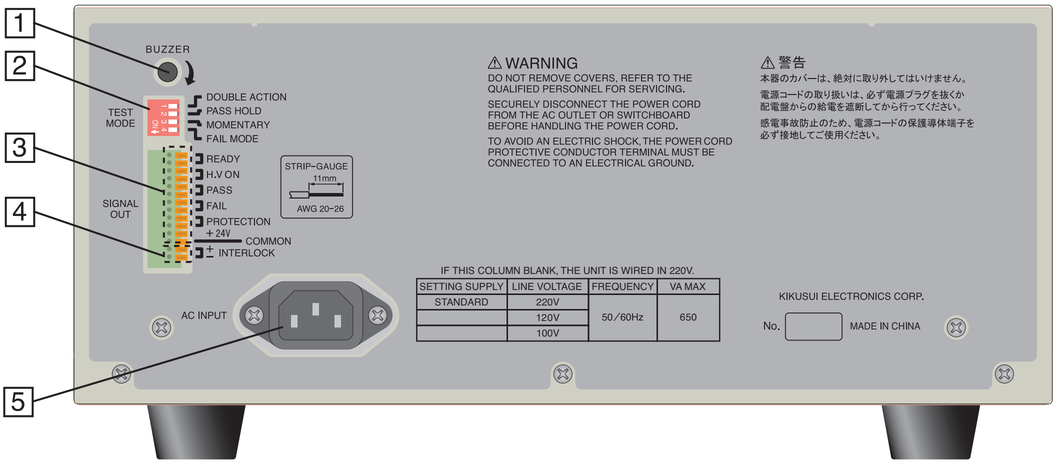


図 4-2　TOS8040 後面パネル

[1]　BUZZER つまみ

FAIL または PASS 判定時のブザー音量を調節します。

時計方向へ回すと音量は大きくなります。ブザー音を消すことはできません。

[2]　TEST MODE スイッチ

4 種類の特殊モード（DOUBLE ACTION、PASS HOLD、MOMENTARY、および FAIL MODE）を設定します。
詳しくは、49 ページの第 8 章「特殊テストモード」を参照してください。

[3]　SIGNAL OUT 端子

本器の状態を外部からモニタするための端子です。

READY、H.V ON、PASS、FAIL、およびPROTECTION の 5 つの状態端子があります。また、信号出力時にランプなどをドライブするための +24 V の電源端子があります。
詳しくは、46 ページの第 7 章「状態信号出力」を参照してください。

[4]　INTERLOCK 端子

インターロック信号の端子です。

この端子を開放することにより本器を PROTECTION 状態（P01）におき、試験実行を不可能な状態にすることができます。
詳しくは、45 ページの「6.2 INTERLOCK 端子を使用する」を参照してください。

[5]　AC INPUT

AC 電源入力コネクタです。

付属の電源コードを接続してください。
詳しくは、18 ページの「2.4 電源コードの接続」を参照してください。

第 5 章　パネルからの操作

この章では、試験の操作手順について説明します。

5.1　POWER スイッチの投入

1. TEST VOLTAGE つまみを反時計方向へ回し切り（MIN 位置）にしてから、POWER スイッチを押します。

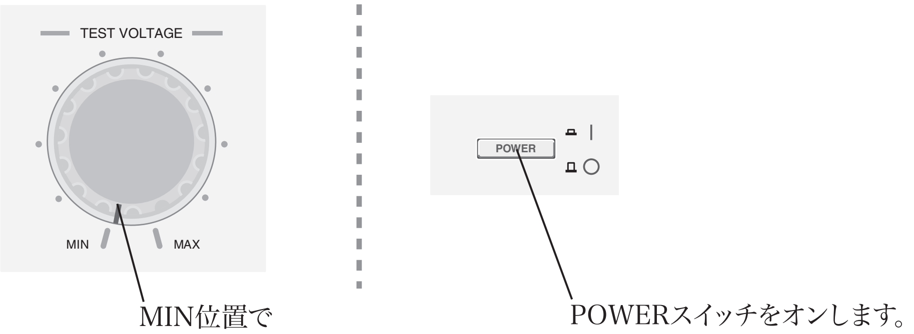


図 5-1　POWER スイッチ投入時の確認

2. すべての表示器が点灯することを確認します。

   確認できなかった場合は、POWER スイッチをオフにし、数秒の時間をおいてから再びオンにしてください。

   すべての表示器が点灯した後、TEST TIME 表示にファームウェアのバージョンが表示され、その後現在の試験条件の表示になります。

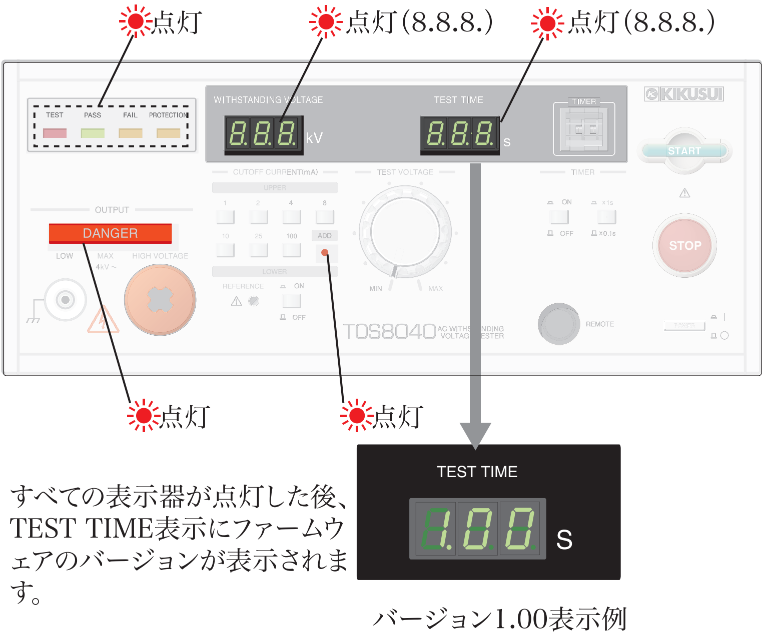


図 5-2　POWER スイッチ投入時の表示

■ POWER スイッチのオン / オフを繰り返さないでください。

一度 POWER スイッチをオフにした後は、数秒の時間をおいてからオンにしてください。

短い間隔で POWER スイッチのオン / オフを繰り返すと、本器の保護機能で保護しきれない場合があり、感電事故などにつながります。

非常の場合を除き、出力を出したまま POWER スイッチをオフしないでください。

5.2　本器の状態と表示

前面パネルのインジケータには、本器の状態が表示されます。

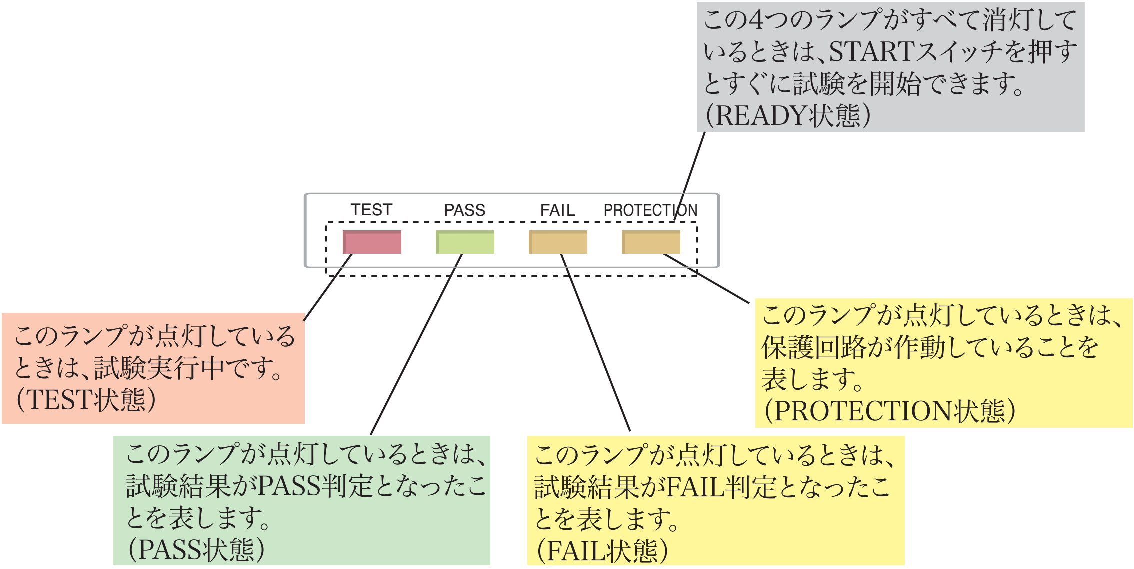


図 5-3　インジケータ

5.2.1 5 つの状態

本器の状態を TEST、PASS、FAIL、PROTECTION、およびREADY の 5 つに分類し、つぎのように定義します。

■ TEST 状態

試験の開始から終了または中断までの状態です。

TEST ランプおよび DANGER ランプが点灯し、試験電圧が出力されていることを表します。このとき H.V ON 信号が発生します。

■ PASS 状態

試験が終了し、結果が PASS 判定となった状態です。

PASS ランプの点灯、ブザー音および PASS 信号の発生によって PASS 状態であることを知らせます。ただし、標準のモードでは一瞬（約 200 ms*）の間通知し、READY 状態に移行します。

* 特殊テストモードの PASS HOLD を ON にすると、PASS 状態は STOP スイッチを押すまで維持されます。50 ページの「8.1.2 PASS HOLD」を参照してください。

■ FAIL 状態

試験が終了し、結果が FAIL 判定となった状態です。

FAIL ランプの点灯、ブザー音および FAIL 信号の発生によって FAIL 状態であることを知らせます。FAIL 状態は STOP スイッチを押すことによって解除され、READY 状態に移行します。

■ PROTECTION 状態

保護機能が作動している状態です。

PROTECTION ランプの点灯、および PROTECTION 信号の発生によって PROTECTION 状態であることを知らせます。また、PROTECTION 状態では、電圧計に保護機能が作動した要因を表すコード番号が表示されます。35 ページの「5.2.2 保護機能の作動要因」を参照してください。

PROTECTION 状態は STOP スイッチを押す（または STOP 信号を入力する *）ことによって解除され、READY 状態に移行します。

* 特殊テストモードの FAIL MODE を ON にすると、PROTECTION 状態はリモートからの STOP 信号の入力では解除されなくなります。

■ READY 状態

START スイッチを押すことによって、試験が開始できる状態です。このとき READY 信号が発生 * します。

TEST、PASS、FAIL、および PROTECTION の 4 つのランプがすべて消灯します。

* 特殊テストモードの DOUBLE ACTION を ON にすると、READY 信号は STOP スイッチを押した後約 0.5 s 間だけ発生します。

5.2.2 保護機能の作動要因

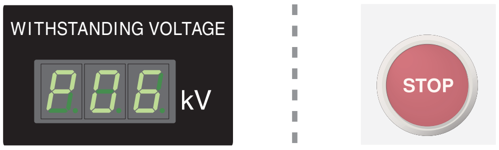
保護機能が作動する要因にはつぎの 7 種類があり、それぞれコード番号が付けられています。コード番号は電圧計に表示されます。

保護機能が作動したときは、コード番号を確認し表 5-1 に従って対処してください。PROTECTION 状態を解除するには STOP スイッチを押します。

⚠警告 ・ PROTECTION 状態となった原因を取り除いて、STOP スイッチを押しても PROTECTION ランプが点灯している場合は、本器の故障が考えられます。安全のためすぐに使用を中止してください。

表 5-1 保護機能の作動要因と対処

コード番号	要因	対処
P01	INTER LOCK 端子が開放されている。	試験開始から終了までの間、適切な方法で INTERLOCK 端子が短絡されるようにします。
P02	タイマーを使用する試験において、試験時間に 0.4 s 以下が設定されている。	試験時間を 0.5 s ～ 99 s の間で設定します。
P06	上限基準値の設定が 105 mA を超えている。	上限基準値を 1 mA ～ 105 mA の間で設定します。
P07	上限基準値の設定が 0 mA である。	上限基準値を 1 mA ～ 105 mA の間で設定します。
P10	REMOTE コネクタの抜き挿しを行った。	POWER スイッチをオフにしてから、REMOTE コネクタの抜き挿しを行ってください。
P11	内部の温度が高くなっている。	試験時間と同等以上休止時間を設けてください。詳しくは、53 ページの「10.1 基本性能」の「脚注 *1」を参照してください。
P12	4.6 kV 以上の電圧が出力された。	TEST VOLTAGE つまみで出力電圧が 4.0 kV 以下となるように調整します。



PROTECTION状態を解除するにはSTOPスイッチを押します。

図 5-4 コード P06 の表示例

5.3　試験の手順

5.3.1　試験の設定項目

次の項目を設定します。

これらの値は実行する耐電圧試験の規格に合わせて設定します。

項目	範囲
電流検出上限基準値	1 mA ～ 105 mA
電流検出下限基準値	OFF、0 mA ～上限基準設定値の 1/2
試験時間	TIMER OFF、0.5 s～ 99 s
試験電圧	0.05 kV ～ 4.00 kV

電流検出上限基準値

測定漏れ電流値がここで設定した値以上のとき FAIL 判定となります。（上限判定）

設定できる電流値は 1 mA ～ 105 mA です。1 mA ～ 50 mA までは 1 mA ステップで設定できます。0 mA（スイッチが 1 つも押されていない状態）または 106 mA 以上を設定すると PROTECTION 状態（P07 または P06）となります。

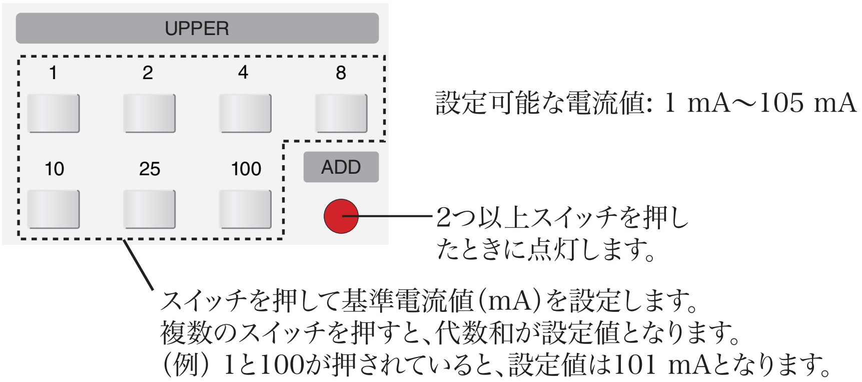


図 5-5　電流検出上限基準値の設定

注記

・ 50 mA を超える設定では、出力に対する時間制限を受けます。詳しくは、53 ページの「10.1 基本性能」の「脚注 *1」を参照してください。

電流検出下限基準値

測定漏れ電流値がここで設定した値以下のとき FAIL 判定となります。（下限判定）

設定できる電流値は 0 mA ～上限基準設定値の 1/2 です。（下限基準値は上限基準値に連動します。）

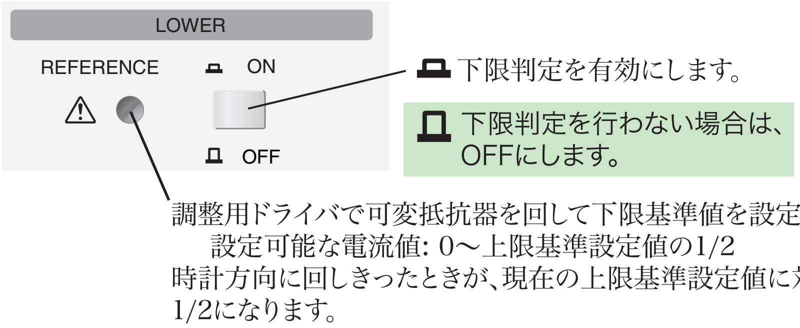


図 5-6　電流検出下限基準値の設定

注記

・ 下限基準値が上限基準設定値の 1/2 でよいならば、可変抵抗器を時計方向に回しきっておきます。下限基準値を詳細に設定する場合は、57 ページの「A.1 電流検出下限基準値の設定」を参照してください。

■ 下限判定の優位点

被試験物の漏れ電流値のばらつきの幅が制限されていて、かつ本器の判定可能な電流値以上の値であれば、下限基準値をばらつきの下限値より小さな値に設定して試験を行ないます。すると例外的に小さな漏れ電流値をもつ被試験物の発見、またはテストリードの断線や接触不良などの感知が可能となり、一段と質の高い耐電圧試験を行なえます。

試験の設定項目（つづき）

試験時間

試験開始からここで設定した時間が経過すると PASS 判定となり試験は終了します。もし、測定漏れ電流値が基準値を上回る、あるいは下回った場合は試験時間を経過していなくてもその時点で FAIL 判定となり試験は終了します。

設定できる時間は 0.5 s 〜 99 s です。0.4 s 以下を設定すると PROTECTION 状態（P02）となります。

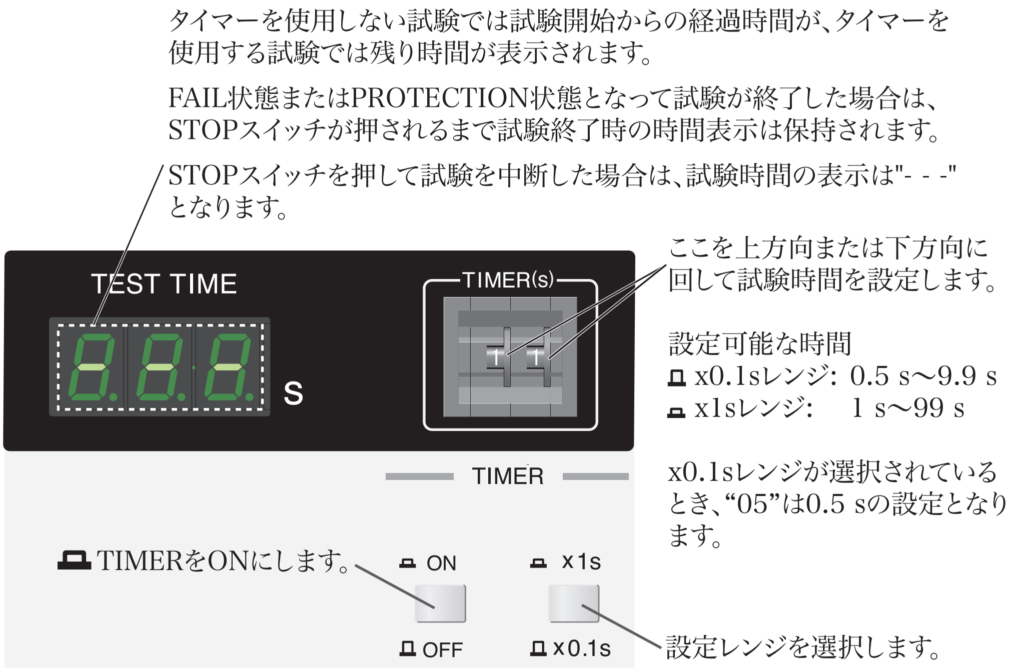


図 5-7　試験時間の設定

試験時間が 99 s を超える試験、または試験時間を設定しない試験を実行する場合は、TIMER スイッチを OFF にしてください。

タイマーを使用しない場合は、PASS 判定は行ないません。

試験電圧

ここで設定した電圧が試験実行時に被試験物に印加されます。

⚠警告

・ 試験電圧は実際に電圧を出力させ、その電圧を電圧計で読みながら設定します。安全のために、出力端子にテストリードが接続されている場合は、必ず出力端子からテストリードを外してください。

注記

・ 本器の無負荷時の最大出力電圧は、4 kV よりも高い値になります。電源変動に比例してさらに高い値になりますが、必ず 0.05 kV 〜 4.00 kV の範囲内で設定してください。

1. 本器を図 5-8 で指示した状態にします。

   PROTECTION ランプが点灯している場合は、STOP スイッチを押して解除します。

図 5-8　試験電圧の設定準備

2. START スイッチを押します。
3. 電圧計の指示を見ながら、TEST VOLTAGE つまみを徐々に時計方向に回し、試験電圧を設定します。
4. STOP スイッチを押し、出力を遮断します。

試験電圧を設定するために、手順 1 でタイマーと下限判定の設定を変更した場合は、もとの設定に戻しておきます。

図 5-9　試験電圧の設定

5.3.2　被試験物の接続

22 ページの「3.3.1 テストリードの接続」に従ってください。

5.3.3　試験の開始と判定

試験を開始するには

TIMER スイッチを ON にします。

READY 状態で START スイッチを押します。

PASS 判定となった

タイマーで設定された時間が経過すると試験電圧は遮断され、試験は PASS と判定されます。PASS 判定の結果は PASS ランプの点灯、ブザー音、および PASS 信号の発生の 3 種類で通知されます。

標準のテストモードでは PASS 状態は一瞬 (約 200 ms) の間で、すぐに READY 状態になります。STOP スイッチを押すまで PASS 状態を継続するには、特殊テストモードの PASS HOLD を ON にします。詳しくは、50 ページの「8.1.2 PASS HOLD」を参照してください。

FAIL 判定となった

試験中に上限基準値以上（または下限基準値以下）の漏れ電流が被試験物に流れると試験電圧は遮断され、試験は FAIL と判定されます。FAIL 判定の結果は FAIL ランプの点灯、ブザー音、および FAIL 信号の発生の 3 種類で通知されます。

FAIL 状態は STOP スイッチが押されるまで続きます。

試験を中断する

試験開始後、何らかの理由で試験を中断（出力を遮断）する場合には STOP スイッチを押します。

こんな試験もできます

タイマーを使用しないで、試験電圧を 0 V から徐々に上げていくような試験も可能です。ただし、50 mA を超える設定では、出力に対する時間制限を受けます。詳しくは、53 ページの「10.1 基本性能」の「脚注 *1」を参照してください。

試験電圧の再印加（再試験）

READY 状態であれば、START スイッチを押すだけで、現在設定されている試験条件で再試験が可能です。

■ 被試験物からテストリードを外す前に

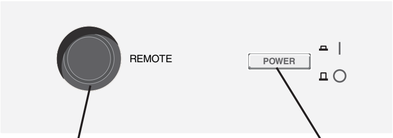
25 ページの「3.3.3 出力遮断後の安全確認」に従って高電圧が出力されていないことを確認してください。

第 6 章　リモートコントロール

この章では、REMOTE コネクタを使用して本器を外部からコントロールする方法と INTERLOCK 端子の使い方について説明しています。

6.1　REMOTE コネクタを使用する

オプションのリモートコントロールボックスまたは他の制御機器を REMOTE コネクタに接続するとき、またはコネクタから外すときは、本器の POWER スイッチをオフにしてください。



REMOTEコネクタを
挿抜するときは

POWERスイッチを
オフにします。

図 6-1　REMOTE コネクタと POWER スイッチ

注記

- リモートコントロール時に特殊テストモードの FAIL MODE が ON に設定されていると、リモートコントロールボックスの STOP スイッチ、あるいは制御機器からの STOP 信号では、FAIL 状態および PROTECTION 状態を解除できません。詳しくは、51 ページの「8.1.4 FAIL MODE」を参照してください。

6.1.1　オプションによるリモートコントロール

本器はオプションのリモートコントロールボックスにより、外部から試験の開始、中断が可能です。

パネル面の REMOTE コネクタにリモートコントロールボックスを接続することにより、本器はパネル操作からリモート操作に切り替わります。この場合、試験の開始、中断はつぎのような操作になります。

	パネルの操作	リモートコントロールボックスの操作
試験の開始	無効	START スイッチ
試験の中断	STOP スイッチ	STOP スイッチ

リモートコントロールボックスについては、14 ページの「1.3 オプション」を参照してください。

6.1.2 制御機器によるリモートコントロール

本器はリモートコントロールボックスを用いずに、他の制御機器などで容易にリモートコントロールが可能です。

⚠警告

- 外部からの信号にて高電圧をオン／オフすることになり、場合により大変危険な状態が発生し得ます。従って不用意に高電圧が発生することのないよう、また高電圧が出力されているときには､いかなる人も 被試験物、テストリード、プローブ、出力端子周辺などに触ることができないよう、十分な安全対策を施してください。対策が施せない場合には、リモートコントロールを行わないでください。

パネル面の REMOTE コネクタに制御機器を接続することにより、本器はパネル操作からリモート操作に切り替わります。この場合、試験の開始、中断はつぎのような操作になります。

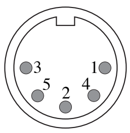
	パネルの操作	制御機器の操作
試験の開始	無効	START 信号
試験の中断	STOP スイッチ	STOP 信号

制御機器によるリモートコントロール時は、第 5 章「パネルからの操作」など他の章における START および STOP スイッチ操作の記述をつぎのように読み替えてください。

パネルの操作	制御機器によるリモートコントロール時の操作
START スイッチを押す	START 信号を入力する
STOP スイッチを押す	STOP 信号を入力する、またはパネルの STOP スイッチを押す

制御機器を REMOTE コネクタに接続するには､DIN 規格に基づいた 5 ピンコネクタが必要です。なお DIN コネクタの入手が困難な場合は、お買い上げ元または当社営業所にお問い合わせください。

REMOTE コネクタのピン配列

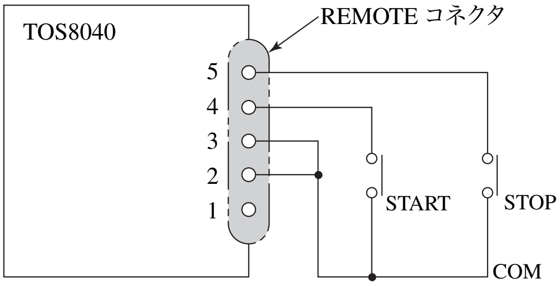
	ピン番号	信号名	説明
 パネル面から見て	1	RSV	何も接続しないでください。
	2	COM	コモン端子
	3	ENABLE	L レベルでリモート可能
	4	START	L レベルで試験開始
	5	STOP	L レベルで試験停止

- REMOTE コネクタのピン番号は DIN 規格に基づいて配列されており、番号順に並んでいませんので注意が必要です。

注記

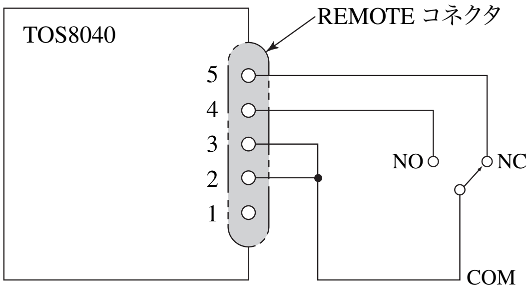
- REMOTE コネクタの 3 番ピンが L レベルのとき、本器はパネル操作からリモート操作に切り替わります。
  2 番ピンと 3 番ピンが外部で接続されるように回路を構成してください。

制御回路例



この例では、START および STOP の接点を制御することにより、パネルで操作するのと全く同一の動作となります。

図 6-1　回路例 1



この例では、接点を NO 側に倒した場合に TEST 状態となり、接点を NC 側に戻すと強制的に STOP となります。

図 6-2　回路例 2

図 6-1 の接点を論理素子、トランジスタ、フォトカプラなどに置き替えることも可能です。図 6-3 にその例を示します。

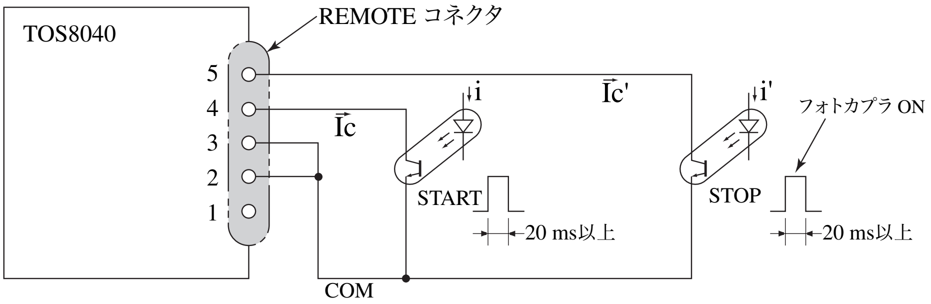


図 6-3　回路例 3

REMOTE コネクタの入力条件	
H レベル入力電圧	11 V 〜 15 V
L レベル入力電圧	0 V〜 4 V
L レベル出力可能電流	5 mA 以下
入力時間幅	最小 20 ms

- それぞれのゲートは +12 V にプルアップされています。入力端子を開放すると H レベル入力と等価になります。
- Ic・Ic' が 5 mA 以上流れるよう i・i' を考慮してください。
- FAIL 状態を解除するための STOP 信号のタイミングは図 6-4 のように、FAIL 信号が発生して 100 ms 以上経過してから、20 ms 以上の STOP 信号を送ってください。

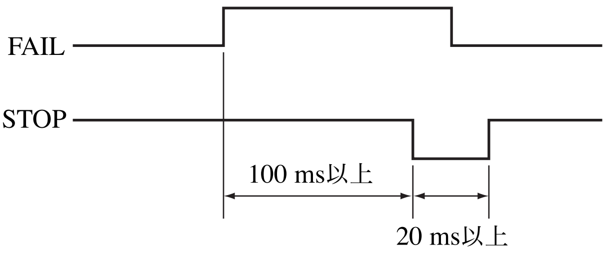


図 6-4　STOP 信号のタイミング

ノイズ対策

本器に接続する素子としては、ノイズによるシステムの誤動作を考慮すると、図 6-3 のようにフォトカプラを用いるか、または図 6-2 のようにリレーを用いるのが有利と思われます。

本器は、本器または周辺機器が発生するノイズで誤動作を起こさないように考慮されていますが、接続する機器が誤動作しないよう十分なノイズ対策を施してください。

6.2 INTERLOCK 端子を使用する

⚠警告　・ 付属品のジャンパで INTERLOCK 端子を短絡すると、簡易的に保護機能を解除できます。ジャンパは動作確認など本器を一時的に動作させるときだけに使用してください。安全のため、実際に試験を行うときは、必ずインターロック機能を利用してください。

本器は使用者の安全を確保するための一つの手段として、外部装置と連動させて出力を遮断するインターロック機能が装備されています。この機能が働くと PROTECTION 状態となり、出力は遮断され、試験ができない状態が保持されます。

また、この機能が働いている間は、パネルの STOP スイッチまたはリモートからの STOP 信号でも解除できません。

この機能を利用することにより試験を外部から制限できるため、安全に作業を行うことができます。

実際に本器を使用するときは、インターロック機能を利用し、安全な作業環境に整えてください。例として次のような利用が効果的です。

- 感電防止の治具として被試験物を覆うカバーなどを設け、カバーの開閉とインターロック機能を連動させる。
- 試験を行う場所を柵などで囲み、柵の開閉とインターロック機能を連動させる。

インターロック機能の使い方

後面パネルの INTERLOCK 端子をオープンにすると、インターロック機能が働いて PROTECTION 状態となります。

インターロック機能による PROTECTION 状態を解除するには、端子間をショートします。その後パネルの STOP スイッチを押すか、リモートから STOP 信号を入力します。

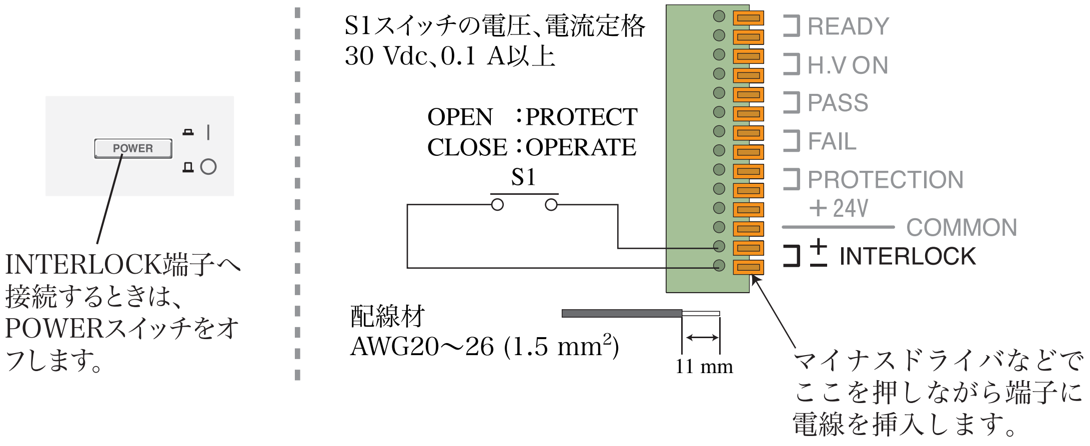


図 6-5　INTERLOCK 端子への接続

第 7 章　状態信号出力

この章では、状態信号出力（SIGNAL OUT）について説明しています。

7.1　5 つの信号出力

後面パネルの SIGNAL OUT 端子からは、下記の状態信号が出力されます。これらの信号は、「5.2.1 5 つの状態」で定義された状態と同期して出力されます。各状態の詳細については、34 ページの「5.2.1 5 つの状態」を参照してください。

READY 信号

READY 状態のときに出力されます。*

*　特殊テストモードの DOUBLE ACTION を ON にすると、READY 信号は STOP スイッチを押した後約 0.5 s 間だけ発生します。詳しくは、49 ページの「8.1.1 DOUBLE ACTION」を参照してください。

H.V ON 信号

試験中または出力端子に高電圧が残留しているとき（DANGER ランプが点灯しているとき）に出力されます。

PASS 信号

試験結果が PASS と判定されたときに出力されます。

標準のモードでは約 200 ms* の間 PASS 信号が出力され、READY 状態に移行し READY 信号が出力されます。

*　特殊テストモードの PASS HOLD を ON にすると、PASS 信号は STOP スイッチを押すまで出力されます。詳しくは、50 ページの「8.1.2 PASS HOLD」を参照してください。

FAIL 信号

試験結果が FAIL と判定されたときに出力されます。READY 状態または PROTECTION 状態になるまで、FAIL 信号は連続して出力されます。

PROTECTION 信号

PROTECTION 状態のときに出力されます。*

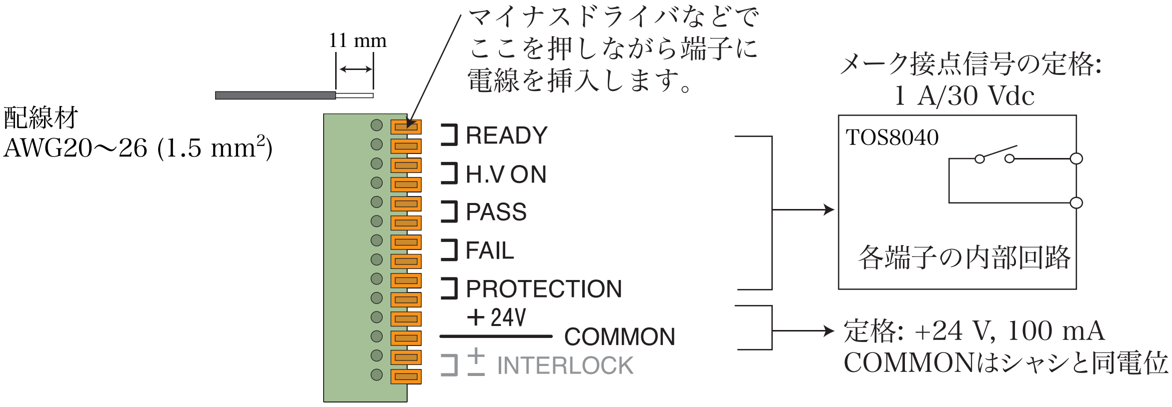
*　特殊テストモードの FAIL MODE がオフで STOP 状態のときに REMOTE コネクタを挿抜した場合、PROTECTION 信号は出力されません。

7.2　SIGNAL OUT 端子を使用する

7.2.1　端子の説明

SIGNAL OUT 端子は、信号出力時に接点が閉じる回路（メーク接点信号）で、信号の中に電源を持っていません。従って、電源を持たない負荷をドライブすることはできません。図 7-1 に示した各端子の内部回路を参照してください。

+24V 端子はランプのドライブ電源などに利用することができます。



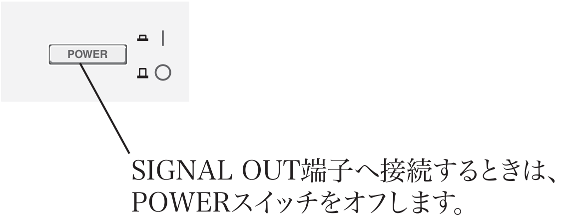


図 7-1　SIGNAL OUT 端子への接続

7.2.2 信号の利用例

■ FAIL 信号で DC ブザーをドライブする

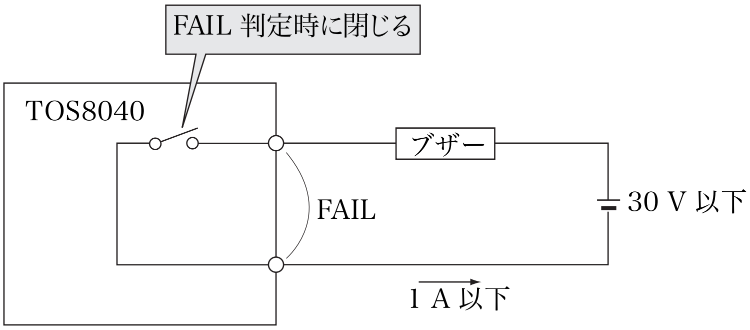


図 7-2　FAIL 信号の利用例

■ H.V ON 信号でランプをドライブする

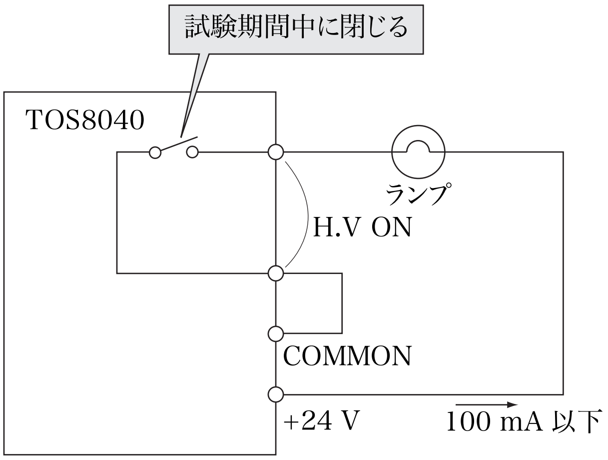


図 7-3　H.V ON 信号の利用例

■ 信号出力時にデジタル信号の“L”レベルを得る

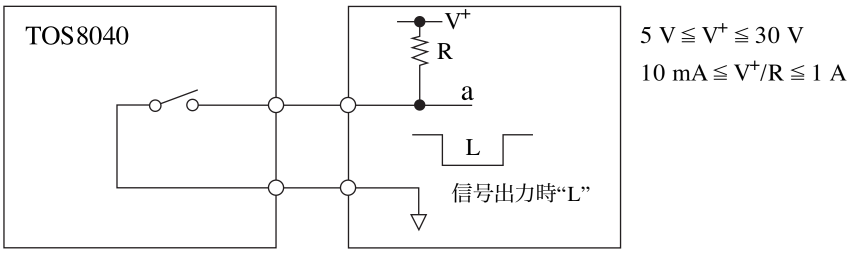


図 7-4　論理信号への変換

図 7-4 で a 点には信号出力時に“L”の出力が得られます。ただし、a 点の信号は接点のチャタリングを含みますので、後に接続される回路に応じたチャタリング対策が必要です。また、接点の最小適用負荷は 5 V、10 mA 以上です。それ以上になるように V^+ および R を設定してください。その他にノイズ対策を必要とする場合もあります。

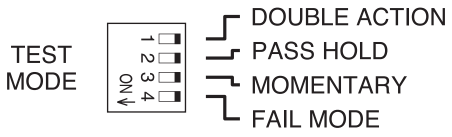
第8章　特殊テストモード

この章では、特殊テストモードについて説明しています。

8.1　4つのモード

本器は TEST MODE スイッチで 4 種類の特殊テストモードを設定することができます。図 8-1 はスイッチの標準設定です。(工場出荷時の設定)

1 ～ 4 のスイッチを標準位置から ON 側に倒すことにより、つぎの 4 つのモードを選択できます。また、これらのモードは、任意に組み合わせて使用することができます。



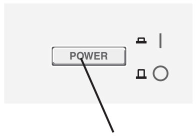


図 8-1　標準設定

8.1.1　DOUBLE ACTION

標準設定とこのモードに設定したときの操作は、つぎのように異なります。

標準設定	DOUBLE ACTION
READY 状態で START スイッチを押すと、試験を開始できる。	READY 状態で START スイッチを押すだけでは試験を開始できない。 STOP スイッチを押し終ってから約 0.5 秒以内に START スイッチを押したときのみ試験を開始できる。

操作は煩雑になりますが、安全性の高い作業を行なうことができます。本機能はリモートコントロール時も同様に動作します。

注記

- このモードに設定すると READY 信号は STOP スイッチを押した後約 0.5 秒間だけ発生します。

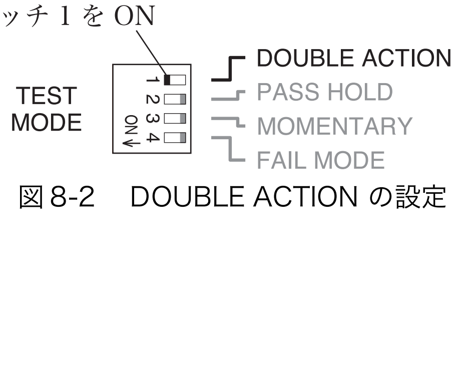


図 8-2　DOUBLE ACTION の設定

8.1.2 PASS HOLD

標準設定とこのモードに設定したときの操作は、つぎのように異なります。

標準設定	PASS HOLD
PASS 判定時に約 200 ms 間 PASS 状態となる。	PASS 判定後 PASS 状態は STOP スイッチを押すまで維持される。

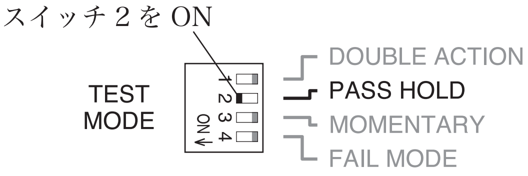


図 8-3　PASS HOLD の設定

8.1.3 MOMENTARY

標準設定とこのモードに設定したときの操作は、つぎのように異なります。

標準設定	MOMENTARY
一度 START スイッチを押すと、スイッチから手を離しても、タイマーで設定した時間が経過するか、あるいは STOP スイッチを押すまで TEST 状態は保持される。	START スイッチを押している間のみ試験の実行が可能となる。 START スイッチを押すのを止めると、試験は中断する。

試験期間中 START スイッチを押している手を本器パネル面に拘束することができ、安全性の高い作業を行なうことができます。

オプションの RC02-TOS（両手タイプのリモートコントロールボックス）と共にこの機能を利用すると、さらに安全性の高い作業が行なえます。

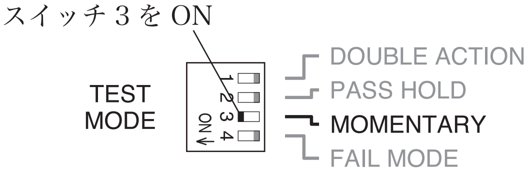


図 8-4　MOMENTARY の設定

8.1.4 FAIL MODE

標準設定とこのモードに設定したときの操作は、つぎのように異なります。

標準設定	FAIL MODE
リモートコントロールからの STOP 信号は、パネルの STOP スイッチと同様に試験中の出力遮断、FAIL 状態の解除、PROTECTION 状態の解除、または PASS 状態の解除を行う。	リモートコントロールからの STOP 信号は、試験中の出力遮断、PASS 状態の解除は行なうが、FAIL 状態の解除、PROTECTION 状態の解除は行わない。 FAIL 状態、または PROTECTION 状態の解除はパネルの STOP スイッチで行う。

この機能はオプションの高電圧プローブ HP01A-TOS または HP02A-TOS を使用するとき 、FAIL状態を効果的に確認する手段として有効です。

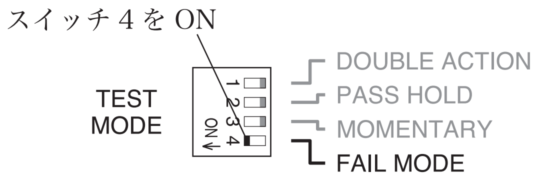


図 8-5　FAIL MODE の設定

第 9 章　保守・校正

この章では、本器の保守・校正について説明します。長期間にわたり初期性能を保つためには、定期的に点検および校正を行ってください。

9.1　クリーニング

⚠注意

- 必ず POWER スイッチをオフにしてお手入れしてください。
- シンナーやベンジンなどの揮発性のものは、使用しないでください。表面の変色、印刷文字の消えなどを起こすことがあります。

パネルなどが汚れた場合は、水で薄めた中性洗剤をやわらかい布につけて軽く拭いてください。

9.2　点検

電源コード

被覆の破れ、プラグのがた、割れなどがないか点検してください。

高電圧テストリード

被覆の破れ、ヒビ、割れなどがないか点検してください。また、断線していないかテスターなどで確認してください。

⚠警告

- 被覆の破れ、断線などがありますと感電の危険があります。すぐに使用を中止してください。

付属品の購入は、お買求め元または当社営業所にお問い合わせください。

9.3　校正

本製品は、工場出荷時に適切な校正が行われています。しかし、長期間の使用による経時変化により校正が必要になります。

⚠警告

- 本器は、4 kV におよぶ高電圧を発生します。内部の点検、部品の交換、および校正はたいへん危険を伴いますので、すべてを当社のサービスマンにお任せください。

第10章 仕様

この章では、本器の電気的、機械的仕様について記載しています。

仕様は、特に指定のない限り下記の設定および条件によります。

・ウォームアップ時間：30 分

・温度：5 ℃～ 35 ℃

・相対湿度：20 %～ 80 %（結露なし）

・xx % of reading とは、電圧計読み値の xx % を表します。

10.1 基本性能

出力部		
	出力電圧範囲	0.05 kV ～ 4.00 kV / 1 レンジ
	最大定格負荷（*1）	400 VA（4 kV / 100 mA）（公称入力定格において）
	トランス容量	500 VA
	出力電圧波形（*2）	商用電源波形
	電圧変動率	15 % 以下（最大定格負荷 から無負荷への遷移において）
	短絡電流	200 mA 以上（出力電圧 1.0 kV 以上において）
	スイッチング	ゼロ投入スイッチ使用
電圧計		
	表示	デジタル表示 3 桁
	測定範囲	0.00 kV ～ 5.00 kV
	表示分解能	10 V
	確度	± 1.5 % FS または Vm ≧ 1.00 kV：±（2 % of reading +10 V） Vm ＜ 1.00 kV：±（2 % of reading +20 V） のどちらか小さい方 FS：フルスケール（5.00 kV）、Vm：測定電圧値
	応答	平均値応答／実効値表示

*1　出力に対する時間制限について

本器の出力電圧発生部の放熱能力は、大きさ、重量、コストなどを考慮して定格出力の 1/2 の設計になっています。従って次に示す時間制限内（休止時間と出力時間）でご使用ください。この制限外で使用すると出力部の温度が過上昇して内部保護回路が働く場合があります。その場合は、必ず試験時間と同等以上の休止時間を設けてください。

周囲温度（t）	上限基準値（i）	休止時間	出力時間
t ≦ 40 ℃	50 mA ＜ i ≦ 105 mA	出力時間と同等以上	最大 10 分
	i ≦ 50 mA	不要	連続出力可能

*2　試験電圧波形について

容量性の負荷に AC 電圧を印加すると、負荷の容量分の値によっては無負荷よりも出力電圧が上昇することがあります。更に容量の値が電圧依存性のある試料（セラミックコンデンサ等）を負荷にした場合には、波形歪が発生することがあります。ただし、試験電圧 1.5 kV の場合、1000 pF 以下の容量の影響は無視できます。

判定機能	
判定方法	基準値と測定漏れ電流をウインドウコンパレータで比較し、結果を PASS または FAIL で通知
判定動作	FAIL 判定 ・ 上限基準値以上の電流を検出した場合、または 　下限基準値以下の電流を検出した場合 ・ FAIL ランプ点灯 ・ SIGNAL OUT 端子より FAIL信号出力（*3） ・ブザー音発生（*4）
	PASS 判定 ・ 設定時間が経過し異常がない場合 ・ PASS ランプ点灯 ・ SIGNAL OUT 端子より PASS 信号出力（*5） ・ブザー音発生（*4）
上限基準値	1/2/4/8/10/25/100 mA 7 レンジ 組み合わせにより、1 mA ～ 50 mA を 1 mA ステップで設定可能
下限基準値	0 ～上限基準値の 1/2 まで連続可変
判定確度（*6）	上限基準値に対して±（5 % +20 μA） 下限基準値に対して± 20 %（*7）
電流検出方法	電流の絶対値を積分し、基準値と比較
校正	純抵抗負荷を用いて、正弦波の実効値にて校正
検出に必要な無負荷出力電圧（*8）	100 mA に設定して約 300 V
時間	
試験時間	x0.1s レンジ : 0.5 s ～ 9.9 s、x1s レンジ : 1 s ～ 99 s （TIMER オフ機能あり）
分解能	x0.1s レンジ : 0.1 s、x1s レンジ : 1 s
確度	-0 ms、+50 ms

*3 FAIL信号は STOP が入力されるまで連続出力

*4 ブザー音量調整可能、ただし FAIL および PASS 判定に対してそれぞれの音量調整は不可

*5 PASS HOLD が設定されている場合、PASS 信号は STOP が入力されるまで連続出力

*6 AC 耐電圧試験では測定リードや治具などのストレー容量にも電流が流れます。これらのストレー容量に流れる電流値の概略を下表に示します。

出力電圧	1 kV	2 kV	3 kV	4 kV
本体のみ（測定リード無しのとき）	4 μA	8 μA	12 μA	16 μA
長さ 350 mm のリード線を空中吊りのとき（代表値）	6 μA	12 μA	18μA	24 μA
高電圧テストリード TL01C-TOS または TL01-TOS を使用のとき（代表値）	20 μA	40 μA	60 μA	80 μA

*7 下限基準値が上限基準値の 1/2 のとき（可変抵抗器を時計方向に回しきったとき）その他の値は非校正

*8 出力回路に内部抵抗が存在するため、出力端子を短絡した状態で FAIL の判定を行うために必要な電圧

10.2 その他の機能

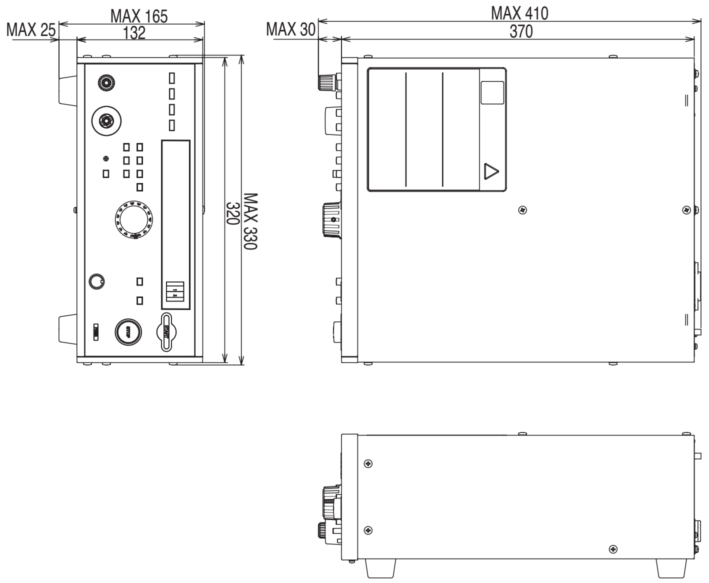
リモートコントロール		
	コネクタ	前面パネル 5 ピン DIN コネクタ
	可能な制御	試験の開始 / 中断
	接続可能なオプション	リモートコントロールボックス：RC01-TOS、RC02-TOS 高電圧テストプローブ：HP01A-TOS、HP02A-TOS
信号入出力		
	コネクタ	後面パネル 14 ピンスクリューレス端子
	状態信号出力	READY 信号／ H.V ON 信号／ PASS 信号／FAIL 信号／ PROTECTION 信号を出力 メーク接点信号（接点定格：1 A / 30 Vdc）
	電源出力端子	内部電源（24 V、100 mA）出力 COMMON 端子はシャシ電位と等価
	INTERLOCK 入力端子	端子間開放で PROTECTION 状態
特殊テストモード		
	DOUBLE ACTION	STOP スイッチを押し離してから約 0.5 秒以内に START スイッチを押したときのみ試験を開始
	PASS HOLD	PASS 判定を保持
	MOMENTARY	START スイッチを押している間のみ試験を実行
	FAIL MODE	リモートからの STOP 信号による FAIL 状態または PROTECTION 状態の解除を無効にする

10.3 一般仕様

環境			
	動作環境		屋内使用、過電圧カテゴリ II
	仕様保証範囲	温度	5 ℃～ 35 ℃
		相対湿度	20 % ～ 80 % （結露なきこと）
	動作範囲	温度	0 ℃～ 40 ℃
		相対湿度	20 % ～ 80 % （結露なきこと）
	保存範囲	温度	-40 ℃～ 70 ℃
		相対湿度	90 % 以下（結露なきこと）
	高度		2000 m まで
AC 入力			
	公称入力定格 （入力電圧範囲）		100 V（90 V ～ 110 V）、120 V（110 V ～ 130 V） または 220 V（200 V～ 240 V） 50 Hz または 60 Hz
	消費電力	無負荷時 (READY 状態)	50 VA 以下
		定格負荷時	最大 650 VA

絶縁抵抗	AC INPUT — シャシ間	30 MΩ 以上（500 Vdc）
耐電圧	AC INPUT — シャシ間	1390 Vac、2 秒間印加にて 20 mA 以下
接地連続性		25 Aac / 0.1 Ω 以下
外形寸法（最大部）		320（330）W × 132（165）H × 370（410）D mm
質量		約 21 kg
付属品		・高電圧テストリード TL01C-TOS（約 1.5 m）：1 組 ・電源コード：1 本 ・INTERLOCK 用ジャンパ：1 本 ・取扱説明書：1 冊

10.4 外形図



単位 : mm

付録

付録では、電流検出下限基準値、およびゼロ投入スイッチについて説明しています。

A.1　電流検出下限基準値の設定

ここでは、下限判定を行うことによる注意点、および電流検出下限基準値の設定方法について説明します。

■ 下限判定の注意点

つぎの場合に下限判定が有効になっていると、FAIL判定が出て不都合が生じます。

・無負荷にて試験電圧を設定するとき

・被試験物にほとんど電流が流れないとき

ストレー容量による判定誤差

AC で高感度・高電圧の試験においては、テストリードなどのストレー容量に流れる電流値が下限基準値よりも大きくなり、下限判定ができない場合もあります。すなわち、被試験物との接続を断った状態では被試験物には電流が流れない訳ですから、下限基準値よりも被試験物に流れる電流の方が小さいので、本来ならば FAIL 判定を出すべきところです。しかし、下限基準値以上の電流がストレー容量に流れていると、本器の電流検出回路はその電流を検出し、本器は PASS 判定を出してしまいます。ストレー容量については、「10.1 基本性能」の「脚注 *6」（54 ページ）も参照してください。

総合判定誤差には十分注意し、さらに試験条件が設定されている中で被試験物との接続を断った状態で FAIL 判定が行なえるか確かめてください。

電流検出下限基準値を設定する

1. 電流検出上限基準値を設定します。
   36 ページの「電流検出上限基準値」を参照してください。
2. 図 A-1 に示したようにパネルを設定します。

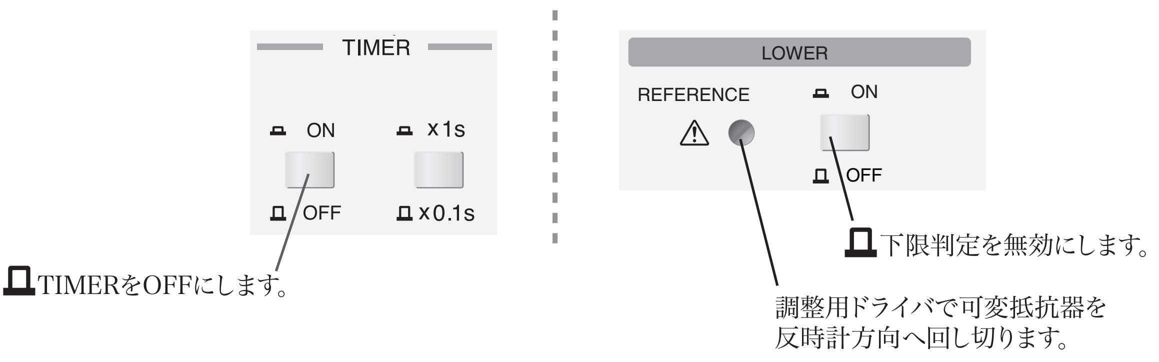


図 A-1　電流検出下限基準値の設定準備

3. 22 ページの「3.3.1 テストリードの接続」に従って被試験物を接続します。

4. 図 A-2 のフローチャートに従って下限基準値を設定します。

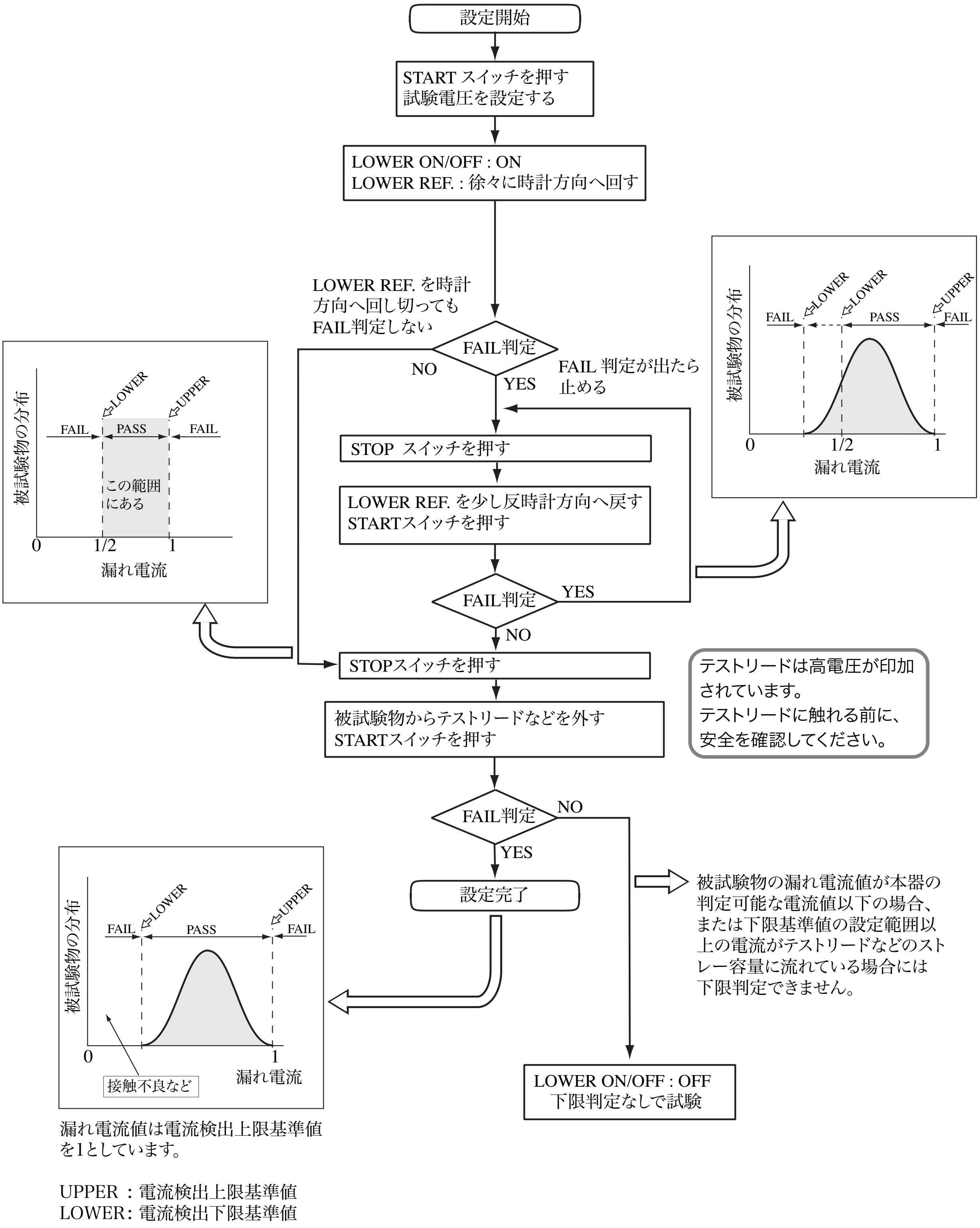


図 A-2　電流検出下限基準値設定のフローチャート

A.2 ゼロ投入スイッチによる波形改善

耐電圧試験器において、高電圧トランスの一次側を有接点スイッチにて開閉すると、それに伴い出力波形がひずみます。そのために被試験物に必要以上の高い電圧が印加され、被試験物を破損したり、あるいは良品を不良品と判定してしまう場合があります。

本器は半導体を用いたゼロ投入スイッチを使用し、電源電圧が０Ｖ付近のときに回路を開閉することにより、ひずみの少ない試験電圧波形を得ています。

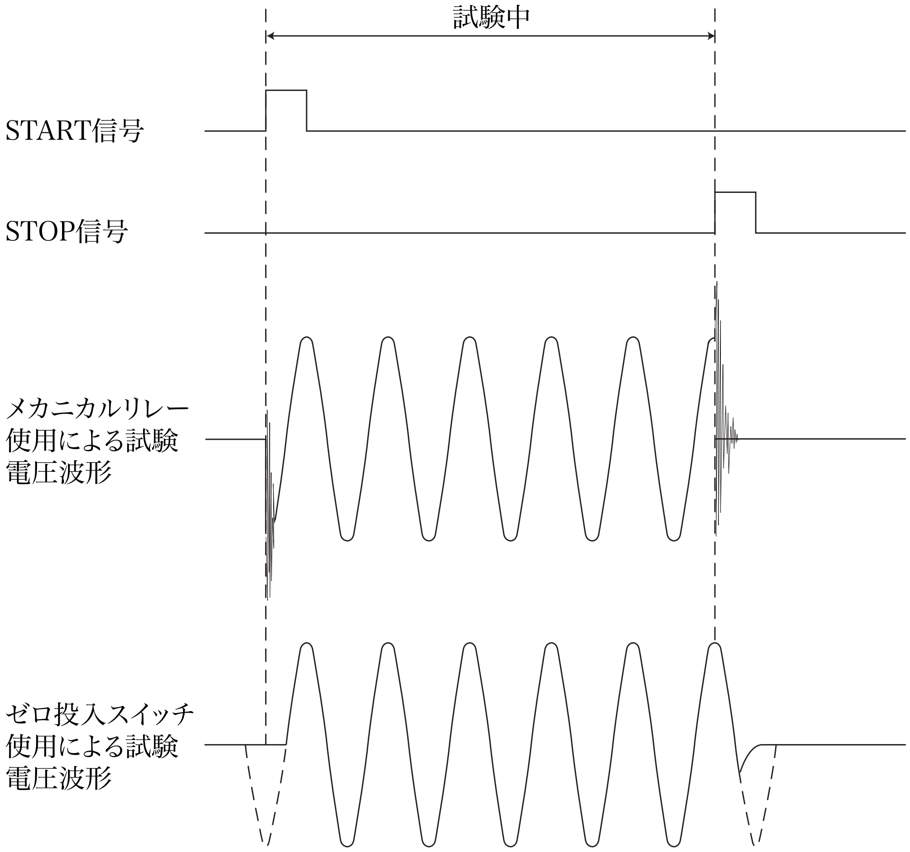


図 A-3　ゼロ投入スイッチによる波形改善

索引

A

AC INPUT 31

B

BUZZER つまみ .31

C

CUTOFF CURRENT 30

D

DANGER ランプ 24, 29
DOUBLE ACTION 49

F

FAIL MODE 51
FAIL 判定 40
FAIL 状態 34
FAIL 信号 46

H

H.V ON 信号 46
HIGH VOLTAGE 端子 29
HP01A-TOS 15
HP02A-TOS 15

I

INTERLOCK 端子 31, 45

L

LOW 端子 29

M

MOMENTARY 50

P

PASS HOLD 50
PASS 判定 40
PASS 状態 34
PASS 信号 46
POWER スイッチ 28, 32
PROTECTION 状態 34
PROTECTION 信号 46

R

RC01-TOS 14
RC02-TOS 14
READY 状態 34
READY 信号 46
REMOTE コネクタ 30, 41, 43

S

SIGNAL OUT 端子 31, 47
START スイッチ 28
STOP スイッチ 28

T

TEST MODE スイッチ 31, 49
TEST TIME 表示 30
TEST VOLTAGE つまみ 30
TEST 状態 34
TIMER 30
TIMER スイッチ 30
TL01-TOS 15
TL02-TOS 15

い

移動 18
インジケータ 29, 33
インターロック機能 45

う

ウインドウコンパレータ 12

か

下限基準値 37, 57

き

危険な操作 2
休止時間 53

く

クリーニング 52

こ

校正 52
高電圧テストプローブ 14
高電圧テストリード 15
故障時 27
ゴム手袋 21

さ

再試験 40
作業の中断 26

し

時間制限 53
始業点検 21
試験時間 38
試験電圧 38
試験電圧波形 53
試験の開始 40
試験の判定 40
出力時間 53
上限基準値 36
状態信号出力 46

す

ストレー容量 54, 57

せ

接地 20
設置場所 17
ゼロ投入スイッチ 59

た

耐電圧試験 36

て

テストプローブ 14
テストモード 49
テストリード 15
- 接続 22
- 点検 21
電圧計 29
点検 52
電源コード 18
電源電圧 18
電流検出下限基準値 37, 57
電流検出上限基準値 36

と

特殊テストモード 49

ひ

非常時 26

ふ

ファームウェアバージョン 1, 32
付属品 16

ほ

保護機能 35
保守 52

り

リモートコントロール 41
リモートコントロールボックス 14

耐電圧試験器　TOS8040　取扱説明書

菊水電子工業株式会社

本社・技術センター　〒224-0023 横浜市都筑区東山田1-1-3
TEL: 045-593-0200（代）

KIKUSUI ELECTRONICS CORP.

1-1-3, Higashiyamata, Tsuzuki-ku, Yokohama, 224-0023, Japan
Tel : +81-45-593-7570　Fax : +81-45-593-7571

http://www.kikusui.co.jp

Printed in Japan